

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Srovnání technologických postupů provádění ploché střešní
konstrukce

Comparison of technological procedures of realization of the flat roof
design

Student :

Bc. Magdaléna Pavlíčková

Vedoucí diplomové práce :

Ing. Filip Čmiel

Ostrava 2012

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE :

Úvod diplomové práce :

Zadání diplomové práce
Místopřísežné prohlášení studenta
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Anotace diplomové práce
Poděkování
Seznam použitého značení

Textová část :

A) Průvodní zpráva	1-9
B) Souhrnná technická zpráva	10-22
C) Situace stavby :	
Výkres č. C1-1 - Výkresová část	
D) Dokladová část : Není předmětem zadání	
E) Zásady organizace výstavby :	
- Technická zpráva k zařízení staveniště	23-36
Výkres č. E1-1- Výkresová část	
Výkres č. E1-2- Výkresová část	
Výkres č. E1-3- Výkresová část	
F) Dokumentace objektů :	
- F1-1) Technická zpráva polyfunkčního domu	37-57
1. Technologický předpis provádění :	
- Zelená střecha	58-81
- Pochůzná střecha s dlažbou	82-94
2. Položkové rozpočty plochých střech :	
- Zelená střecha	95-101
- Pochůzná střecha s dlažbou	102-107
3. Řádkové harmonogramy plochých střech :	
- Zelená střecha	108
- Pochůzná střecha s dlažbou	109

4. Tepelné posudky :

- Tepelné posudky AREA 110-118
- Tepelné posudky TEPL0..... 119-123

5. Závěrečné srovnání variant střešních plášťů 124-134

6. Přílohy :

Tepelné posudky : - Nepochůzná plochá střecha

- Podlaha v suterénu
- Zateplený obvodový plášť skeletu

Seznam použitých grafických a výpočetních programů

Seznam použitých norem, literatury a internetových zdrojů

Pěnové sklo FOAMGLAS T4+

Pěnové sklo FOAMGLAS READY BOARD

Asfaltové pásy POLYELAST EXTRA

Drenážní systém GEOMAT

Výkresová část :

C) Situace stavby :

- C1-1) Situace, M= 1:250

E) Zásady organizace výstavby :

- E1-1) Zařízení staveniště - hrubá stavba, M= 1:200
- E1-2) Zařízení staveniště - zelená střecha, M= 1:200
- E1-3) Zařízení staveniště - pochůzí střecha, M= 1:200

F) Dokumentace stavby :

- F1-2) Půdorys 1.PP, M= 1:100
- F1-3) Půdorys 1.NP, M=1:100
- F1-4) Půdorys 2.NP, M=1:100
- F1-5) Půdorys 3.NP, M=1:100
- F1-6) Řez A-A, M= 1:50
- F1-7-7A) Základy, M= 1:100
- F1-8) Zastřešení, M= 1:100
- F1-9A) Detail : Atika - zelená střecha, M= 1:10
- F1-9B) Detail : Atika - pochůzí střecha, M= 1:10
- F1-10A) Detail : Odvodnění zelené střechy, M= 1:10
- F1-10B) Detail : Odvodnění střechy s dlažbou, M= 1:10
- F1-11A) Detail : Nadstřešní zdivo - zelená střecha, M= 1:10

- F1-11B) Detail : Nadstřešní zdivo - pochůzí střecha, M= 1:10
- F1-12) Stropy - 1.PP, M= 1:100
- F1-13) Stropy - 1.NP, M= 1:100
- F1-14) Stropy - 2.NP, M= 1:100
- F1-15) Stropy - 3.NP, M= 1:100
- F1-16) Severozápadní pohled, M= 1:100
- F1-17) Jihozápadní pohled, M= 1:100
- F1-18) Jihovýchodní pohled, M= 1:100
- F1-19) Severovýchodní pohled, M= 1:100
- F1-20A) Výpis plastových výrobků
- F1-20B) Výpis plastových výrobků
- F1-20C) Výpis truhlářských výrobků
- F1-20D) Výpis zámečnických výrobků
- F1-20E) Výpis zámečnických výrobků
- F1-20F) Výpis zámečnických a ostatních výrobků
- F1-20G) Výpis klempířských výrobků
- F1-20H) Výpis klempířských výrobků

Místopřísežné prohlášení studenta :

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě :

Podpis studenta :

.....

.....

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce :

- byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě :

Podpis studenta :

.....

.....

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE :

PAVLÍČKOVÁ, M. *Srovnání technologických postupů provádění ploché střešní konstrukce.*

Ostrava: Katedra pozemního stavitelství, Fakulta stavební, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2012. Diplomová práce, vedoucí diplomové práce: Ing. Čmiel, F.

Cílem této diplomové práce je vhodně navrhnout polyfunkční skeletový dům tak, aby vzniklo účelné a funkční propojení občanské vybavenosti a bytových prostor.

Mou snahou tedy vznikl objekt, který v sobě zahrnuje jak nebytové prostory sloužící jako obchody, tak mezonetové byty se střešními zahradami, které umožní relaxaci v centru města.

Obsah diplomové práce se skládá z konstrukčního návrhu polyfunkčního domu a ze stanovení technologických předpisů provádění zelené a pochůzné ploché střechy.

Součástí této práce jsou také položkové rozpočty a harmonogramy prací jednotlivých variant střešních pláštů.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS :

PAVLÍČKOVÁ, M. *Comparison of technological procedures of realization of the flat roof design.* Ostrava: Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, VŠB - Technical University of Ostrava, 2012. Thesis, supervisor: Ing. Čmiel, F.

The aim of this thesis is to propose a suitable polyfunctional skeleton house so as to create a practical and functional interfaces amenities and residential space. My aim was therefore an object that includes both non-residential premises used as shops and maisonettes with roof gardens that allow relaxation in the city center.

Tendency of this work is constructional concept of polyfunctional house and assessment of structurally technological standard for roof garden and trafficable flat roof. Part of this work is general budgets and horizontal bar charts of individual variations of roof decks.

Poděkování :

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Filipovi Čmielovi, vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení a pomoc v průběhu zpracování této závěrečné práce.

V Ostravě :

Podpis studenta :

.....

.....

Seznam použitého značení :

A - Ampér

AP - Asfaltový pás

AOSI - Oxidovaný stavebně izolační asfalt

AKM : Asfaltový koberec mastixový

ABVH : Asfaltový koberec velmi hrubý

C 30/37 - Válcová pevnost betonu 30 MPa, Krychelná pevnost betonu 37 MPa

C 20/25 - Válcová pevnost betonu 20 MPa, Krychelná pevnost betonu 25 MPa

C 10/15 - Válcová pevnost betonu 10 MPa, Krychelná pevnost betonu 15 MPa

CYKY - Měděný vodič s PVC izolací

č. - Číslo

ČSN - České technické normy

D - Průměr

DN - Jmenovitý vnitřní průměr potrubí

DVR - Plastová chránička elektrických kabelů

el. - elektrická

EPS - Expandovaný polystyren

EU - Evropská unie

HDPE - Vysokohustotní polyethylen

hod. - Hodina

I - Ocelový válcovaný profil tvaru „I“

K - Kelvin

Kg - Kilogram

KM - Kontinuální míchačka

Kn - Koeficient nerovnoměrnosti

KPa - Kilo Pascal

ks. - Kus

KSC - Kamenivo zpevněné cementem

kW - Kilowatty

KZD - Silniční panel

l - Litr

m - metr

mm - milimetr

max. - maximální
min. - minimální
MPa - Mega Pascal
MV - Ministerstvo vnitra
MVC - Malta vápeno-cementová
NN - Nízké napětí
např. - Například
NP - Nadzemní podlaží
OOPP - Osobní ochranné pracovní pomůcky
OSB - Dřevotřísková deska
OK - Obalované kamenivo
PP - Polypropylen
PP - Podzemní podlaží
P+D - Péro a drážka
PE - Polyethylen
Pn - Spotřeba vody v litrech na směnu
prefa - prefabrikovaný
PVC - Polyvinylchlorid
PVŠ - Provizorní vodoměrná šachta
Qn - Vteřinová spotřeba vody
r - Poloměr
S - Obsah
Sb. - Sbírka
sec. - Sekunda
SK - Sanitární kontejner
tj. - To jest
tl. - Tloušťka
TS - Technické služby
TUV - Teplá užitková voda
U - Ocelový válcovaný profil tvaru „U“
U - Součinitel prostupu tepla
W - Watt
XPS - Extrudovaný polystyren

ZS - Zařízení staveniště

ŽB - Železobeton

10 505 - Žebírková ocelová tyč

λ - Součinitel tepelné vodivosti

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Magdaléna Pavlíčková**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: Srovnání technologických postupů provádění ploché střešní konstrukce
Comparison of technological procedures of realization of the flat roof design

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby

Projektová dokumentace pro provádění stavby:

- technická zpráva,
- situace (1:250),
- půdorys (4 x 1:100)
- výkres řezu (1 x 1:100),
- pohledy (4 x 1:100),
- výkres stropu nad 1.NP (1 x 1:50),
- výkres základových konstrukcí (1 x 1:50),
- konstrukční detaily střechy (2 x 1:10).

b) Technologická část:

- stavebně technologické předpisy provádění jednoplošných střech (zelená, pochůzná),
- položkový rozpočet stavebních prací pro zadanou část výstavby,
- časový plán stavby ve formě řádkového diagramu pro zadanou část výstavby,
- zařízení staveniště pro zadanou část výstavby.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

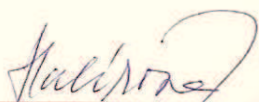
[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

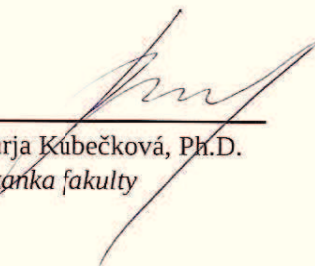
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Filip Čmiel**

Datum zadání: 29.02.2012

Datum odevzdání: 30.11.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kúbečková, Ph.D.
děkanka fakulty

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



A)
PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

OBSAH :

a) Identifikační údaje	3
b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území.....	3
c) Údaje o napojení na technickou infrastrukturu	
a o provedených průzkumech.....	4
d) Splnění požadavků dotčených orgánů.....	5
e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	5
f) Informace o splnění podmínek regulačního plánu	5
g) Věcné a časové vazby podmiňující stavbu	5
h) Předpokládaná doba výstavby a popis postupu výstavby	5
i) Údaje o hodnotě stavby,o vlivu stavby na životní prostředí.....	7

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

a) Identifikační údaje :

Stavba:	Polyfunkční dům
Místo stavby:	Opava – Kylešovice
Katastrální území:	Opava
Parcelní čísla:	- objekt 183/1, 183/2, 183/3, 186/2, 182/1 - parking 184/1 - přípojky 3247, 3246, 2324/3, 2308/11 182/1, 2996, 2991
Stavební úřad:	Opava
Kraj:	Moravskoslezský
Investor:	GR STAV s.r.o., Otická 1110/7 Hranice
Datum:	11/2012
Zpracovatel:	Studio ARCHE'S Gagarinova 15, Opava
Autor:	Ing.arch. Magdaléna Pavlíčková Ing.arch. Tomáš Stanjura
Zodpovědný projektant:	Ing.arch. Jiří Lukeš IČO: 138 058 37, DIČ: CZ511002081

b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území :

Polyfunkční dům je situován na stavebních parcelách č.183/1, 183/2, 183/3, 186/2, 182/1 o celkové výměře 4 675 m² v katastrálním území Opava-Kylešovice. Základové podloží je tvořeno šterko-písčitými zeminami. Parcela se nachází v mírně svažitém území, kde je max. převýšení v hodnotě 2m.

Na pozemku se nachází 4 vzrostlé listnaté stromy se stářím v rozmezí 20-40 let. Plocha pozemku je zatravněna. V rámci geologických průzkumů se zjistilo, že se hladina podzemní vody nachází dostatečně hluboko pod budoucí úrovní základů a základové poměry jsou jednoduché.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

C) Údaje o napojení na technickou infrastrukturu a o provedených průzkumech :

Přípojka elektrické energie

Je navrhována novým přívodním kabelem v zemi ze stávající el.sítě města z ulice Bílovecké. Provedení definitivního připojení objektu bude provedeno po osazení hlavního rozvaděče v objektu polyfunkčního domu.

Vodovodní přípojka

Navrhuje se nová vodovodní přípojka ze stávajícího vodovodního řádu v ulici Bílovecké. Pod stávajícími zpevněnými plochami bude provedeno převedení potrubí řízeným horizontálním vrtem. Před zahájením prací požádá vybraný zhotovitel o přesné vytyčení všech podzemních sítí stanovení podmínek správců těchto sítí včetně termínu realizace provádění vrtu.

Plynovodní přípojka

Plynovodní přípojka se pro řešený polyfunkční dům nenavrhuje.

Kanalizační přípojka

Navrhuje se nová kanalizační přípojka s napojením na veřejnou kanalizaci v ulici Bílovecká. Veřejná kanalizace je pak zaústěna do čističky odpadních vod Opava.

Přípojka dešťové kanalizace

Budou navrženy 2 přípojky dešťové kanalizace, které budou odvádět vodu ze střešních vpustí plochých střech. Obě přípojky budou zaústěny do veřejné dešťové kanalizace v ulici Bílovecké.

Přehled provedených průzkumů : - Byl proveden Inženýrsko-geologický průzkum
- Průzkum pro zjištění radonového rizika

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

d) Splnění požadavků dotčených orgánů :

Tato projektová dokumentace je zpracována jako projekt pro provádění stavby DPS. Veškeré do této doby známé požadavky dotčených orgánů, jsou projednány v dokumentaci, případně budou na základě jejich požadavků následně doplněny.

e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu :

V této projektové dokumentaci jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu, a to podle vyhlášky č. 137/1998 Sb. „O obecných technických požadavcích na výstavbu.“ ve znění vyhlášky č. 499/2006 Sb.

f) Informace o splnění podmínek regulačního plánu :

Prováděné řešení polyfunkčního domu je v souladu s podmínkami na dané území, a to dle Územního plánu, tak dle Regulačního plánu.

g) Věcné a časové vazby podmiňující stavbu :

V okolí budoucí stavby polyfunkčního domu současně neprobíhá žádná jiná výstavba. Stavba není spojena se souvisejícími investicemi.

h) Předpokládaná doba výstavby a popis postupu výstavby :

Výstavba bude postupovat podle harmonogramu prací schváleného ve smlouvě o dílo.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Popis postupu výstavby ŽB prefabrikovaného skeletu:

- Sejmутí ornice v tl. 200mm, úprava terénu, vytvoření hlavní výkopové jámy na úroveň - 5,350 m. Kontrola převzetí základové spáry.
- Podsyp pod základové patky v tl. 100mm.
- Vytvoření bednění pro betonáž monolitického spodního stupně základové patky.
- Betonáž spodního monolitického stupně základové patky betonem třídy C30/37.
- Osazení prefabrikovaného horního stupně základové patky.
- Osazení prefabrikovaných sloupů 400 x 400mm do kalichové patky, a zalití kalichu cementovou zálivkou.
- Osazení základových prahů na horní stupeň základové patky.
- Provedení obsypu patek původní zeminou z výkopů.
- Provedení hutněného štěrkového podkladu z frakce 16/32 ve výšce 400mm.
- Pokládka pěnového skla do pískového lože mezi základové prahy.
- Provedení vodorovné hydroizolace z asfaltových pásů a podkladní ŽB desky
- Osazení prefabrikovaných průvlaků.
- Pokládka ŽB předepnutých stropních panelů nad 1.PP. Navaření zálivkové výztuže na ocelové desky průvlaků.
- Provedení ploché střechy s dlažbou v místě atria.
- Vyzdívání zdiva v 1. PP a jeho vyztužování, včetně osazování okenních a dveřních překladů.
- Osazení sloupů v 1.NP.
- Osazení průvlaků v 1.NP
- Pokládka ŽB stropních panelů nad 1.NP. Navaření zálivkové výztuže na ocelové desky průvlaků.
- Vyzdívání zdiva a osazení prosklené fasády v 1.NP včetně osazování okenních a dveřních překladů.
- Konstrukce předloženého ocelového schodiště.
- Osazení sloupů v 2.NP.
- Osazení průvlaků v 2.NP
- Pokládka ŽB stropních panelů nad 2.NP. Navaření zálivkové výztuže na ocelové desky průvlaků.
- Zastřešení 2.NP pomocí zelené střechy.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- Vyzdívání zdiva v 2.NP včetně osazování okenních a dveřních překladů.
- Osazení sloupů v 3.NP.
- Osazení průvlaků v 3.NP
- Pokládka ŽB stropních panelů nad 3.NP. Navaření zálivkové výztuže na ocelové desky průvlaků.
- Vyzdívání zdiva a osazení prosklené fasády v 3.NP včetně osazování okenních a dveřních překladů.
- Zastřešení plochou nepochůzí střechou.
- Osazení točitých schodišť v 3NP
- Osazování výplní otvorů
- Instalace a rozvody TZB
- Povrchové úpravy vnější a vnitřní, podlahy
- Zámečnické a klempířské konstrukce

i) Údaje o hodnotě stavby, o vlivu stavby na životní prostředí :

V objektu jsou navrženy 4 nebytové prostory pro obchodní činnost, situované v 1.NP. V 2NP jsou pak navrženy 4 mezonetové bytové jednotky s přístupem do 3.NP, kde se nachází zimní zahrady a společné venkovní prostory. Sklepní prostory pak slouží jako garáže, sklady a jednotlivé sklepy bytů.

1. podlaží:

Na tomto podlaží jsou umístěny 4 nebytové prostory určené k obchodní činnosti o stejné plošné výměře.

Přehled nebytových prostor:

OBCHOD

1 – A	186,62 m ²
1 – B	186,62 m ²
1 – C	186,62 m ²
1 – D	186,62 m ²

PLOCHA BYTOVÉ JEDNOTKY:

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

2. podlaží:

Na tomto podlaží jsou umístěny 4 bytové jednotky. Byty jsou třípokojové. Jsou přístupné pomocí venkovního předloženého schodiště.

Přehled bytů:

BYT

PLOCHA BYTOVÉ JEDNOTKY:

2 – A	179,68 m ²
2 – B	202,24 m ²
2 – C	179,68 m ²
2 – D	202,24 m ²

3. podlaží:

Na tomto podlaží jsou umístěny zimní zahrady a další obytné místnosti patřící jednotlivým bytům. Z bytů je do 3.NP přístup pomocí ocelového točitého schodiště, které je umístěno v každé bytové jednotce.

Přehled bytů:

BYT

PLOCHA BYTOVÉ JEDNOTKY:

3 – A	98,08 m ²
3 – B	98,08 m ²
3 – C	98,08 m ²
3 – D	98,08 m ²

Zastavěná plocha: 1179,58 m²

Obestavěný prostor:

Základy	114,24 m ³
Suterén	3272,81 m ³
1NP	3083,08 m ³
2NP	3083,08 m ³
3NP	1275,04 m ³

Obestavěný prostor celkem: **10 828,25 m³**

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Zpevněné plochy:

Komunikace	210,9 m ²
Parkoviště	116,6 m ²
Chodníky	349,6 m ²
Kontejnerové stání	8,0 m ²

Vliv stavby na životní prostředí :

Vzhledem k charakteru budovy se nepředpokládá žádný rušivý vliv na životní prostředí. Objekt je napojen na veřejné inženýrské sítě, odpadní vody jsou svedeny do obecní kanalizace.

Vytápění objektu je napojením na dálkový zdroj tepla, popřípadě elektrické, příprava TUV je obdobná.

Odpady budou minimální - běžného charakteru, komunální odpad odvoz TS Opava. Stanoviště kontejnerů jsou umístěna před objektem. Odpady vzniklé při realizaci stavby budou zhotovitelem recyklovány nebo odvezeny k zneškodnění na oficiální skládky v souladu s platným zákonem č. 185/2001 Sb. „O likvidaci odpadů“ .

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Vozidla, která by mohla znečistit veřejné komunikace budou před výjezdem řádně očištěny. Pracovní doba na staveništi bude omezena nočním klidem v době od 22:00h do 06:00h.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



B)
SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

OBSAH : 1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

a) Zhodnocení staveniště	12
b) Urbanistické a architektonické řešení stavby	12
c) Technické řešení s popisem pozemních a inženýrských staveb	13
d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu ..	15
e) Návrh řešení technické a dopravní infrastruktury	16
f) Vliv stavby na životní prostředí	16
g) Bezbariérové řešení stavby	16
h) Provedené průzkumy a měření, jejich vyhodnocení	17
i) Podklady pro vytyčení stavby	17
j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty	17
k) Vliv stavby na její okolí, negativní účinky stavby	17
l) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků	17
2. Mechanická odolnost a stabilita objektu	18
3. Požární bezpečnost	18
4. Hygiena, ochrana zdraví a ochrana životního prostředí	18
5. Bezpečnost užívání stavby	19
6. Ochrana proti hluku	19
7. Úspora energie a ochrana tepla	19
8. Možnost užívání stavby osobami s omezenou schopností orientace a pohybu	20
9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	20
10. Ochrana obyvatelstva	20
11. Inženýrské stavby	
a) Odvodnění stavby	20
b) Zásobování vodou	21
c) Zásobování energiemi	22
d) Dopravní řešení	22
e) Povrchové úpravy okolí stavby	22
f) Elektronické komunikace	22

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení :

a) Zhodnocení staveniště:

Polyfunkční dům je situován na stavebních parcelách č.183/1, 183/2, 183/3, 186/2, 182/1 o celkové výměře 4 675 m² v katastrálním území Opava-Kylešovice. Základové podloží je tvořeno štěrko-písčitými zeminami. Parcela se nachází v mírně svažitém území, kde je max. převýšení v hodnotě 2m. Na pozemku se nachází 4 vzrostlé listnaté stromy se stářím v rozmezí 20-40 let. Plocha pozemku je zatravněna. V rámci geologických průzkumů se zjistilo, že se hladina podzemní vody nachází dostatečně hluboko pod budoucí úrovní základů a základové poměry jsou jednoduché.

Podle podmínek určených v územním rozhodnutí se před zahájením zemních prací, objekt vytyčí lavičkami. Budou odstraněny 2 stromy s průměrem kmenu do 300mm. Také se zřetelně označí výškový bod, od kterého se určují všechny příslušné výšky. Bude provedena skryvka ornice a podornice v tl. cca 200 mm, která se uloží na vhodném místě stavební parcely.

Vlastní zemní práce pak budou prováděny v zemině o třídě těžitelnosti 1 pomocí běžné strojní mechaniky jako jsou rypadla s hloubkovou lopatou, dozéry a nakladače. Odvoz zeminy bude realizován nákladními automobily.

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby:

Z hlediska architektonického řešení se jedná o stavbu jednoduchého tvaru, řešená na průhledy z ulic Bílovecká a Gudrichova. Tvar půdorysu je čtvercový, což umožňuje vhodné umístění jednotlivých bytů do rohů polyfunkčního domu. Prostřední část domu je pak řešena jako atrium s možností posezení a odpočinku zákazníků a majitelů bytů. Do atria je vstup ze dvou stran objektu pomocí podchodů, které jsou opatřeny uzamykatelnými branami.

Vstup do obchodní zóny objektu v jeho 1.NP je řešen 2 vstupy na jeho severní a 2 vstupy na jeho jižní straně.

Výtvarné řešení objektu spočívá ve vhodně zvolených odstínech fasády, které pak ladí s prosklenými plochami, kterými je průčelí domu doplněno.

Dalším výrazným architektonickým prvkem jsou zelené střechy v 3.NP objektu, které zpříjemňují celkový vzhled domu.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

c) Technické řešení s popisem pozemních a inženýrských staveb :

ZÁKLADY:

Polyfunkční skeletový dům bude založen na dvoustupňových železobetonových prefa-monolitických patkách. Agresivita podloží byla posouzena na stupeň X1 (středně agresivní prostředí). Tam kde bude na patky působit větší zatížení (střední část skeletu) budou uloženy patky větších půdorysných rozměrů, v ostatních částech pak budou použity patky menších půdorysných rozměrů. Výškové rozměry budou u obou druhů patek shodné.

Dvoustupňové patky budou uloženy na kótu -5,350m a skládají se ze spodního stupně, který bude proveden z monolitického železobetonu třídy C 30/37 a výztuže třídy 10 505. Stupeň bude vytvořen pomocí příložného bednění. Pod spodním dílem patky bude provedena 100mm silná vrstva šterkového podsypu frakce 16/32mm.

Horní stupeň bude prefabrikovaný, opatřený vyčnívajícími trny jak pro spojení se spodním dílem, ale také pro ukotvení základových prahů. Výztuž prefabrikátu je ocel 10 505 a kari sítě, beton pak třídy C30/37.

KONSTRUKČNÍ SYSTÉM:

Hlavním nosným svislým prvkem skeletu je ŽB prefabrikovaný sloup o průřezu 400 x 400 mm a výškách 2800mm (pro 1NP, 2NP a 3NP), 1500mm (3.NP) a 3750 mm (pro 1.PP). Sloupy budou ukládány na ŽB průvlaky tvaru „ T “, „ L “ a do kalichových patek. Na průvlacích budou z výroby nachystány kotvící prvky v podobě ocelových destiček a vyčnívajících trnů výztuže. Sloupy budou v místě kotvení rovněž opatřeny vyčnívající výztuží a ocelovými destičkami tak, aby mohlo dojít k řádnému svaření s průběžnými průvlaky.

Obvodové výplňové zdivo bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 40 P+D 247 x 400 x 238mm na tepelně izolační, nebo obyčejnou MVC maltu. Vnitřní zdivo je provedeno v tl. 400mm také z tvárnic Porotherm 40 P+D 247 x 400 x 238mm. Příčky pak z tvárnic o tl. 175 a 115mm o rozměrech 372 x 175 x 238mm a 372 x 115 x 238mm.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE:

Stropní konstrukce ve všech podlažích je navržena z železobetonových prefabrikovaných předepnutých panelů SPIROLL tloušťky 200mm. Šířka panelů je 1200mm,

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

délka panelů je 9,4m, 5,0m a 3,15m.

Panely jsou v krajích skeletu položeny na ozuby průběžných průvlaků tvaru „L“. Uvnitř skeletu pak na ozuby průvlaků tvaru „T“. Minimální uložení panelů je 150 mm.

Výška obou druhů průvlaků je 400mm, šířka průvlaku tvaru L je 550mm, šířka T průvlaku je navržena na 700mm.

Boky panelů jsou profilované pro zajištění lepšího spolupůsobení. Mezi jednotlivé panely je pak vkládána průběžná zálivková výztuž, která je přivařena na přichystané ocelové kotevní desky v průvlacích. Zálivková výztuž je navržena o průměru 8mm z oceli třídy 10425. Boky panelů jsou na závěr zality zálivkovým betonem třídy C20/25 s maximální velikostí zrna kameniva 8mm. Pokládání stropních panelů bude probíhat na základě technologických předpisů výrobce panelů SPIROLL Brno.

SCHODIŠTĚ:

Předložené schodiště je voleno jako ocelové se zalomenou střední schodnicí. Jednotlivé stupně jsou tvořeny ocelovými mřížemi, které jsou na schodnici přivařeny. Schodiště překonává výšku 3,650 m, vychází z úrovně upraveného terénu a končí v úrovni 2NP. Umožňuje tak přístup k jednotlivým bytům. Díky velké překonávané výšce je schodiště rozděleno na každé straně mezipodestou 1,0 x 1,5m z ocelového plechu tl.5 mm, která je z obou stran navařena na ocelovou podpůrnou konstrukci.

Podpůrná konstrukce mezipodest se skládá ze dvou profilů Uč.100, které jsou v jedné části schodiště zabetonovány do základových pasů, v druhé části pak do betonové opěrné zdi, která je vedena po straně garážového vjezdu.

Hlavní podesta je tvořena ocelovým závěsným systémem o rozměrech 1500 x 4000 mm v úrovni + 3,150 m, podesta tl. 200mm je složená ze sendvičového jádra a hliníkových plechů tl. 0,5 mm, nášlapný povrch je také tvořen dřevoplastovými lamelami.

ZASTŘEŠENÍ:

Zastřešení polyfunkčního domu je vyřešeno plochými střechami v různých výškových úrovních a v různých skladbách. Nad 1.PP v místě atria, je navržena pochůzí plochá střecha z velkoformátové betonové dlažby. Nad bytovými prostory v 3.NP a 2.NP je vytvořena nepochůzí plochá střecha z asfaltových izolačních pásů. V ostatních částech nad 2.NP je pak navržena zelená pochůzí střecha.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Odvodnění plochých střech je tvořeno systémem střešních vpustí TOPWET. Každá střešní rovina je odvodněna do dvou střešních vpustí o DN = 70mm, ty jsou pak svedeny do společného sběrače o DN = 70mm, který je veden v minimálním sklonu 1,0 % pod stropní konstrukcí. Svislý svod pak prochází celým objektem poblíž sloupů.

ÚPRAVA VENKOVNÍCH PLOCH:

Bude provedena výsadba nových listnatých stromů v počtu kusů 22 a zatravnění ploch kolem objektu. Dále bude realizována výsadba travin a menších dřevin na střešních zelených zahradách.

Přístupová cesta k objektu v šířce 7,0m a délce 29,7m bude provedena jako asfaltová, tato komunikace bude vedena z ulice Gudrichové a bude sloužit jako přístupová cesta k vjezdům do garáží polyfunkčního domu a k přilehlým parkovacím plochám. Parkovací plochy se navrhuji v počtu 7 z toho 2 parkovací místa jsou vyhrazená pro osoby s omezenou schopností pohybu. Tyto plochy budou také zhotoveny jako asfaltové.

Chodníky jsou provedeny ze zámkové dlažby. V místech křížení s komunikacemi budou upraveny bezbariérově - varovný pás. Bude provedeno jedno kontejnerové stání tvořené zpevněnou plochou ze zámkové dlažby o rozměru 3 x 4 m - přístup z ulice Gudrichové bude rovněž zajištěn přes sníženou obrubu v délce 4 m. Veškeré plochy budou samostatně odvodněny vypádováním.

d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu:

Přípojka elektrické energie - Je navrhována novým přívodním kabelem v zemi ze stávající elektrické sítě města v ulici Bílovecké. Provedení definitivního připojení objektu bude provedeno po osazení hlavního rozvaděče v objektu bytového domu.

Vodovodní přípojka - Navrhuje se novou přípojkou ze stávajícího vodovodního řádu v ulici Bílovecké. Pod stávajícími zpevněnými plochami bude provedeno napojení přípojky pomocí navrtávacího pásu. Před zahájením prací požádá vybraný zhotovitel o přesné vytyčení všech podzemních sítí a o případném stanovení podmínek správců těchto sítí, včetně termínu realizace provádění vrtu.

Plynovodní přípojka - Pro záměr polyfunkčního domu se nenavrhuje.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Kanalizační přípojka - Navrhuje se nová kanalizační přípojka s napojením na veřejnou kanalizaci v ulici Bílovecké. Veřejná kanalizace je pak zaústěna do čističky odpadních vod v Opavě.

Přípojka dešťové kanalizace - Budou navrženy 2 přípojky dešťové kanalizace, které budou odvádět vodu ze střešních vpustí plochých střech. Obě přípojky budou zaústěny do veřejné dešťové kanalizace v ulici Bílovecké.

e) Návrh řešení technické a dopravní infrastruktury :

Přístupová cesta k objektu bude napojena na ulici Gudrichovou, bude provedena v šířce 7,0m a délce 29,7m, povrch asfaltový. Tato komunikace bude sloužit jako přístupová cesta k vjezdům do garáží polyfunkčního domu a k přilehlým parkovacím plochám. Parkovací plochy se navrhuji v počtu 7 z toho 2 parkovací místa jsou vyhrazená pro osoby s omezenou schopností pohybu. Tyto plochy budou také zhotoveny jako asfaltové.

f) Vliv stavby na životní prostředí :

Vzhledem k charakteru budovy se nepředpokládá žádný rušivý vliv na životní prostředí. Objekt je napojen na veřejné inženýrské sítě a veškeré odpadní vody budou svedeny do obecní kanalizace.

Vytápění objektu je napojením na dálkový zdroj tepla, popřípadě elektrické, příprava TUV je obdobná.

Odpady budou minimální - běžného charakteru, komunální odpad odvoz TS Opava. Stanoviště kontejnerů jsou umístěna před objektem. Odpady vzniklé při realizaci stavby budou zhotovitelem recyklovány nebo odvezeny k zneškodnění na oficiální skládky v souladu s platným zákonem č. 185/2001 Sb. „O likvidaci odpadů“.

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Vozidla, která by mohla znečistit veřejné komunikace budou před výjezdem řádně očištěny. Pracovní doba na staveništi bude omezena nočním klidem v době od 22:00h do 06:00h.

g) Bezbariérové řešení stavby :

Parkování pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace je zajištěno 2-mi parkovacími místy na parkovišti umístěném u bytového domu.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Přístup do jednotlivých bytů v 2.NP není řešen jako bezbariérový.

h) Provedené průzkumy a měření, jejich vyhodnocení :

Před výstavbou byl proveden Inženýrsko-geologický průzkum a průzkum pro zjištění hodnoty radonového rizika. Inženýrsko-geologickým průzkumem bylo zjištěno, že hladina podzemní vody je trvale pod úrovní základů, z toho vyplývá možnost zakládání na plošných základových patkách. Radonový průzkum zjistil střední hodnotu radonového rizika, toto riziko bude odstraněno použitím vodorovné a svislé hydroizolace podzemní stavby z asfaltových pásů o tl. 4mm.

i) Podklady pro vytyčení stavby :

Katastrální mapa města Opavy, v měřítku M=1:2000, výškopisné a polohopisné body stavby.

j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty :

- SO-01 – Polyfunkční dům
- SO-02 – Zpevněné plochy
- SO-03 – Přípojka elektrické energie
- SO-04 – Vodovodní přípojka
- SO-05 – Dešťová kanalizační přípojka
- SO-06 – Kanalizační přípojka
- SO-07 – Veřejné osvětlení
- SO-08 – Sadové úpravy

k) Vliv stavby na její okolí, negativní účinky stavby :

Výstavba bytového domu nebude mít negativní účinky na okolní zástavbu.

l) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků :

Při výstavbě polyfunkčního domu musí být dodržována projektová dokumentace, ČSN, Zákon č. 309/2006 Sb. „Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. „O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích „, včetně všech souvisejících předpisů.

Dále musí být dodržovány veškeré technologické postupy dané výrobcem jednotlivých výrobků a materiálů. Během výstavby smí provádět speciální pracovní úkony, které vyžadující zvláštní proškolení, pouze pracovníci způsobilý tuto činnost vykonávat.

Dále budou respektovány ustanovení zákona č. 22/1997 Sb. „ o technických požadavcích na výrobky “ v platném znění a na něj navazující ustanovení vlády.

2. Mechanická odolnost a stabilita objektu :

Posuzuje se statickým výpočtem.

3. Požární bezpečnost :

Požární bezpečnost stavby bude posouzena požárním specialistou .

4. Hygiena, ochrana zdraví a ochrana životního prostředí :

Stavba polyfunkčního domu ani jeho provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Při výstavbě se předpokládá použití běžných technologií, které neohrožují životní prostředí. Vzrostlé stromy v počtu 2 v okolí bytového domu budou ponechány. Budou vykáceny pouze 2 stromy do průměru kmene 30cm. Nově pak bude vysázeno 22 listnatých stromů v blízkosti příjezdové komunikace, parkoviště, kontejnerového stání a v dalším blízkém okolí polyfunkčního domu.

Bude také provedena výsadba rostlin, keřů a menších stromů na střešních zahradách.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Se vzniklými odpady bude zacházeno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. O likvidaci odpadů ve znění pozdějších předpisů.

Vytříděný stavební odpad je nutno likvidovat povoleným způsobem, například recyklací nebo uložením na povolenou skládku, nebo se může přenechat odborné firmě, která zajistí jeho likvidaci.

5. Bezpečnost užívání stavby :

Stavební úpravy uvnitř a v okolí objektu neohrozí bezpečné užívání stavby.

6. Ochrana proti hluku :

Jako ochrana před hlukem z vnějšího prostředí slouží samotný zdící materiál výplňového zdiva Porotherm 40 P+D se zvukovou neprůzvučností až 46 dB, tato neprůzvučnost bude ještě zvýšena kontaktním zateplením Baunit Open v tl. 100mm.

Další ochranou proti hluku pak budou šestikomorová plastová okna s dvojitým zasklením a prosklená fasáda s izolačními skly.

7. Úspora energie a ochrana tepla :

Tepelné izolace, které budou v objektu použity musí splňovat požadavky Vyhlášky č. 151/2001. Vnější obálka objektu tvořená keramickými tvárnicemi Porotherm 40 P+D a kontaktním zateplením s výsledným součinitelem prostupu tepla $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, zateplení plochých střech s výslednými součiniteli prostupu tepla : $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ a $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky a měrnou energetickou spotřebu dle Vyhlášky č. 148/2007 Sb.

8. Možnost užívání stavby osobami s omezenou schopností orientace a pohybu :

Parkování pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace je zajištěno 2-mi parkovacími místy na parkovišti umístěném u bytového domu.

Přístup do jednotlivých bytů v 2.NP není řešen jako bezbariérový.

9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí :

Pro dané umístění stavby nevznikají zásadnější vnější vlivy omezující řešení stavbu.

10. Ochrana obyvatelstva :

Průběh výstavby by neměl žádným způsobem vážně omezit či ohrozit okolní stavby, dopravu a pohyb chodců. Staveniště bude po celou dobu výstavby pod dohledem vedoucího stavby a bezpečnostní služby, kteří tak zamezí přístup nepovolaným osobám do prostoru, kde výstavba probíhá.

Po ukončení pracovního dne bude prostor staveniště uzamčen bránou a hlídán bezpečnostní službou. V případě vniknutí nepovolaných osob na staveniště a v případě vzniku úrazu, či škody na majetku a zařízení staveniště, nese vinu osoba, která do prostoru stavby vnikla.

Během výstavby bude ochrana obyvatelstva řešena přenosným oplocením do výšky 2,0 m, staveniště pak bude v průběhu výstavby hlídáno bezpečnostní agenturou proti vniknutí cizích osob na staveniště.

11. Inženýrské stavby :

a) Odvodnění stavby :

Budou provedeny 2 nové přípojky dešťové kanalizace pro odvádění srážkových vod z vlastního objektu polyfunkčního domu s napojením do stávající veřejné dešťové kanalizace

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

v ulici Bílovecké. Odvodnění zpevněných ploch bude vyspádováním do přilehlých ozeleněných ploch.

b) Zásobování vodou :

- V polyfunkčním domě se nachází 4 bytové jednotky s celkem 16 stálými obyvateli.

1) Určení specifické spotřeby vody :

$s\check{c} = 35 \text{ m}^3$

$Q_{sd} = s\check{c}/365 = 35/365 = \mathbf{0,096 \text{ m}^3/\text{obyvatel} * \text{den}} = 96 \text{ l / obyvatel} * \text{den}$

$s\check{c}$ směrné číslo

Q_{sd} specifická potřeba vody [$\text{m}^3/(\text{obyvatel} * \text{den})$]

2) Průměrná denní spotřeba vody :

$n = 16 \text{ osob}$

$Q_p = n * Q_{sd} = 16 * 0,096 = \mathbf{1,536 \text{ m}^3/\text{den}}$

3) Maximální denní spotřeba vody :

$k_d \Rightarrow 1,25 \text{ (20000 – 100000 obyvatel)}$

$Q_m = Q_p * k_d = 1,536 * 1,25 = \mathbf{1,92 \text{ m}^3/\text{den}}$

k_d součinitel denní nerovnoměrnosti

4) Maximální hodinová spotřeba vody :

$k_h \Rightarrow 2,1 \text{ (sídliště)}$

$Q_h = (1/24) * Q_p * k_d * k_h = (1/24) * 1,536 * 1,25 * 2,1 = \mathbf{0,168 \text{ m}^3/\text{h}}$

k_h součinitel hodinové nerovnoměrnosti

5) Roční spotřeba vody :

$d_p = 365 \text{ dní}$

$Q_r = Q_p * d_p = 1,536 * 365 = \mathbf{560,64 \text{ m}^3/\text{rok}}$

d_p počet provozních dnů budovy

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

c) Zásobování energiemi :

Přípojka elektrické energie je navrhována novým přívodním kabelem v zemi ze stávající elektrické sítě města v ulici Bílovecké. Provedení definitivního připojení objektu bude provedeno po osazení hlavního rozvaděče v objektu bytového domu.

d) Dopravní řešení :

Přístupová cesta k objektu bude napojena na ulici Gudrichovou, bude provedena v šířce 7,0m a délce 29,7m, povrch asfaltový. Tato komunikace bude sloužit jako přístupová cesta k vjezdům do garáží polyfunkčního domu a k přilehlým parkovacím plochám. Parkovací plochy se navrhuji v počtu 7 z toho 2 parkovací místa jsou vyhrazená pro osoby s omezenou schopností pohybu. Tyto plochy budou také zhotoveny jako asfaltové.

e) Povrchové úpravy okolí stavby :

Bude provedena výsadba nových listnatých stromů v počtu kusů 22 a zatravnění ploch kolem objektu. Dále bude realizována výsadba travin a menších dřevin na střešních zelených zahradách.

Přístupová cesta k objektu v šířce 7,0m a délce 29,7m bude provedena jako asfaltová, tato komunikace bude vedena z ulice Gudrichové a bude sloužit jako přístupová cesta k vjezdům do garáží polyfunkčního domu a k přilehlým parkovacím plochám. Parkovací plochy se navrhuji v počtu 7 z toho 2 parkovací místa jsou vyhrazená pro osoby s omezenou schopností pohybu. Tyto plochy budou také zhotoveny jako asfaltové.

Chodníky jsou provedeny ze zámkové dlažby. V místech křížení s komunikacemi budou upraveny bezbariérově - varovný pás. Bude provedeno jedno kontejnerové stání tvořené zpevněnou plochou ze zámkové dlažby o rozměru 3 x 4 m - přístup z ulice Gudrichové bude rovněž zajištěn přes sníženou obrubu v délce 4 m. Veškeré plochy budou samostatně odvodněny vypádováním.

f) Elektronické komunikace :

Připojení na elektronické komunikace není součástí této PD.



E)
TECHNICKÁ ZPRÁVA K ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

OBSAH :

1. Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie, příjezdy a přístupy na staveniště	25
2. Významné sítě technické infrastruktury	27
3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště	27
4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	30
5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	30
6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů	31
7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení	33
8. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	33
9. Stanovení pracovního fondu, počtu pracovníků a délky výstavby	35
10. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	36

1. Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie, příjezdy a přístupy na staveniště :

Charakteristika staveniště :

Stavba nového objektu polyfunkčního domu je umístěna do nezastavěného území, bude probíhat na parcelách č.183/1, 183/2, 183/3, 186/2, 182/1 v katastrálním území Opava-Kylešovice. Celková výměra parcely je 4 675 m². Budoucí staveniště se nachází v mírně svažitém území, kde je max.převýšení v hodnotě 2m. Na pozemku se nachází 4 vzrostlé listnaté stromy se stářím v rozmezí 20-40 let. Plocha pozemku je zatravněna.V rámci geologických průzkumů bylo zjištěno, že se hladina podzemní vody nachází dostatečně hluboko pod budoucí úrovní základů, to je pod úrovní -5,300 m. Z tohoto průzkumu vyplývají jednoduché základové poměry daného území.

Během přípravy území budou odstraněny 2 stromy s kmenem do průměru 300mm a také dojde k odstranění travin a keřů.

Pro budování zařízení staveniště bude využita celá parcela.

Veškeré pozemky, které patří do areálu polyfunkčního domu jsou ve vlastnictví města Opavy.

Oplocení staveniště, informační tabule a strážní služba :

Zařízení staveniště bude oploceno mobilním oplocením TEMPOLINE s plotovými dílci o výšce 2,0 m a šířce 2,5m - viz výkres staveniště č. E1-1. Vjezdy na staveniště jak z ulice Gudrichové tak z ulice Bílovecké budou zajištěny uzamykatelnými branami šířky 4,5m, vstupy pro pracovníky budou opatřeny uzamykatelnými branami šířky 0,8m. Po ukončení výstavby polyfunkčního domu se počítá s jeho trvalým oplocením po jeho severozápadní a severovýchodní straně.

Informační tabule s předepsanými údaji (Generální projektant, Generální dodavatel, Investor, Potřebné kontakty, Termín zahájení výstavby apod.) bude umístěna u vjezdu na staveniště v ulici Gudrichové.

Staveniště bude ve večerních a ranních hodinách řádně osvětleno. Střežení staveniště se zajistí vybraným zhotovitelem tak, aby nedošlo k vniknutí nepovolaných osob na staveniště a vzniku úrazu či jinému poškození zdraví.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Staveništní komunikace :

Jako staveništní komunikace budou sloužit cesty vytvořené z ŽB silničních panelů KZD o rozměrech 3,0 x 1,5 x 0,220m s obratištěm o nezbytném poloměru $r = 10m$ - viz výkres staveniště č. E1-1. Před pokládkou panelů je nutné sejmut ornici a podornici v tloušťce 200mm. Panely pak musí být uloženy do zhutněného šterkového lože tl. 200mm.

Pro nákladní dopravu budou určeny vjezdy z veřejných komunikací, a to z jižní strany pozemku z ulice Gudrichové a z ulice Bílovecké, která lemuje pozemek po jeho východní straně, výjezd ze stavby bude po otočení vozidla opět těmito vjezdy. Vjezd a výjezd bude označen dopravním značením.

Přístup na staveniště :

Vstupy na staveniště pro zaměstnance jsou navrženy v těsné blízkosti vjezdů pro automobilovou dopravu. Přístup bude opatřen uzamykatelnou brankou šířky 0,8m, viz výkres zařízení staveniště č. E1-1. Brány budou označeny cedulí „ Stavba nepovolaným vstup zakázán “

Dopravní značení :

Místo vjezdu na staveniště z veřejných komunikací bude opatřeno těmito dopravními značkami:

- ▶ „ Dej přednost v jízdě “
- ▶ „ Vjezd povolen pouze vozidlům stavby “
- ▶ „ Zákaz stání „
- ▶ „Výjezd vozidel stavby“

Trvalé deponie :

Na staveništi se budou nacházet plochy pro uložení ornice a zeminy z výkopových prací. Bude využita asi jedna třetina z celkového množství sejmuté ornice pro planýrovací práce kolem objektu. Dále bude využita šterko-písčítá zemina získaná výkopovými pracemi, která se použije pro zásyp základových patek a pro zásyp kolem objektu.

2. Významné sítě technické infrastruktury :

V ulicích Gudrichova i Bílovecká, které jsou v těsné blízkosti staveniště, se nacházejí veškeré potřebné sítě technické infrastruktury. Bude vyřešena výstavba přípojek kanalizace (kanalizační šachta), vodovodu (provizorní vodoměrná šachta) a elektřiny (podzemní vedení NN) a to napojením na stávající sítě v ulici Gudrichova a Bílovecká. Veškeré přípojky budou provedeny na základě souhlasu majitele veřejných sítí.

V ulici Bílovecké se předpokládá odběr pouze elektrické energie.

Dle výkresu staveniště č. E1-1 se také určí potřebná odběrná místa. Rozvod k jednotlivým spotřebičům bude zajištěn vodiči, které musí být umístěny tak, aby nedocházelo k jejich poškození a musí být zajištěn přehled o množství odběru všech energií potřebnými měřiči.

3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště :

Přípojka a staveništní rozvod NN :

Staveniště bude zásobováno el. energií ze 2 projektovaných přípojek, které budou napojeny na stávající rozvody el.energie města Opavy v ulicích Gudrichové a Bílovecké. Předpokládaný potřebný příkon pro stavbu je podrobně řešen v bodě „3c) elektrická energie“.

Druh přípojky bude realizován jako CYKY 4x70 DVR 110, bude vedena v hloubce 0,7m a 300mm nad kabelem bude umístěná červená výstražná fólie. V místě křížení přípojky s panelovou vnitrostaveništní komunikací bude přípojka vedena v HDPE chráničce o průměru 40mm a délky 5,0m.

Telefonické spojení stavby bude realizováno především mobilní sítí, v případě potřeby se může zřídit telefonní přípojka po dohodě s provozovateli.

Přípojka a staveništní rozvod vody, odvedení odpadních vod :

Sanitární kontejnery (umyvárna - 2ks) objektu ZS budou zásobovány přípojkou vody vedené z provizorní vodoměrné šachty (PVŠ), která bude realizována v „předstihu“

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

ihned po předání staveniště – viz. výkres staveniště č. E1-1.

Napojení vodovodní přípojky bude z ulice Gudrichové, přípojka bude vedena v zemi v hloubce 1,5m a v místech křížení s panelovou komunikací bude uložena v HDPE chrániče o průměru 70mm a délce 5,0m. Měření spotřeby vody bude zajištěno pomocí podružného vodoměru, který je součástí sanitárního kontejneru, nebo vodoměrem, který bude osazen ve vodoměrné šachtě.

Předpokládaná dimenze přípojky je 0,5 l/sec. Voda pro technologické účely výstavby bude staveništní přípojkou přivedena k míchacímu centru (viz. výkres staveniště č. E1-1), kde bude ukončena výpustným ventilem. Přívod vody po staveništi bude mobilní hadicemi.

Odvod splaškových vod ze sanitárního kontejneru (provedení WC se sprchami a umývárnu) je pomocí kanalizační přípojky, která bude opět vybudovaná "v předstihu" a zaústěna do stávajícího řádu splaškové kanalizace města Opavy v ulici Gudrichové. Přípojka bude navržena o průměru 150mm z PVC materiálu a vedena v hloubce 1,0m pod terénem.

Na kanalizační přípojce bude osazena kanalizační šachta z PP o DN = 800mm.

Potřeba energií :

a) pitná voda pro zařízení staveniště :

Na staveništi se počítá s průměrným počtem pracovníků 15. Spotřeba vody se udává vteřinovou spotřebou, kterou vypočteme součtem všech spotřeb. Pro účely zařízení staveniště je předpokládaná spotřeba vody za den vypočítána ze spotřeby vody na jednoho pracovníka a směnu - tj. 100 l (pro mytí, sprchování, WC a vaření teplých nápojů). Tuto spotřebu vynásobíme počtem pracovníků.

Celková spotřeba tak činí $\Rightarrow 75 \cdot 15 = 1\,125 \text{ l/den} = 0,013 \text{ l/sec}$.

b) potřeba vody pro stavební výrobu :

Vnější a vnitřní omítka bude vyráběna přímo na stavbě ze suchých omítkových směsí, které budou uskladněné v silech. Odhadované množství vody je max. 1 200 l/den.

Odběr vody v potřebném množství bude zajištěn přes uvedené přípojky popsané v dřívějších bodech. Měření spotřeby vody bude pomocí samostatného vodoměru.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Celková spotřeba vody pro stavební výrobu :

$$Q_n = (P_n * K_n / t * 3600) \quad [l/s]$$

Q_n vteřinová spotřeba vody

P_n spotřeba vody v l na směnu

K_n koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu, příprava stavebních hmot

$$K_n = 1,6$$

t doba, po kterou je voda odebírána (hod.)

$$Q_n = (1200 * 1,6 / 12 * 3600) = \mathbf{0,044 \text{ l/s}}$$

c) elektrická energie :

Objekt	Ks	Příkon (kW)	Celkem (kW)
Unimobuňka - kancelář	2	3,0	6,0
Unimobuňka - šatna a denní místnost	2	3,0	6,0
Sanitární kontejner SK1 20	2	5,0	10,0
Osvětlení – reflektor halogenový	15	0,5	7,5
Nářadí a stroje:			
Ruční el. nářadí (vrtačky, mísidla atd.)			5,0
Svářecí transformátory do 260 A	2	17,0	34,0
Půdní vrátek, el. stavební vrátek			5,0
Stavební výtah do 15m,nosnost 500Kg	2	7,5	15,0
Věžový jeřáb	1	45,0	45,0
Kontinuální míchačka KM 10, výkon 10 m3/h	2	5,5	11,0
Stříhačky na betonářskou ocel do průměru 15 mm	1	3,0	3,0
CELKEM			147,5
Koeficient současnosti			0,65
Požadovaný příkon celkem			95,88

4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace :

Přístup na staveniště bude opatřen uzamykatelnou brankou šířky 0,8m a označen cedulí „ Stavba nepovolaným vstup zakázán “. Dále bude u vjezdu na staveniště umístěna vrátnice, která zabezpečí to, aby na stavbě nebyly přítomné třetí osoby, bez doprovodu pověřené osoby a bez toho, aniž by byl jejich pohyb oznámen dodavateli či investorovi.

Prostor staveniště bude proti vniku nepovolaných osob chráněn také oplocením do výšky 2,0m a bezpečnostní službou.

Veškeré terénní nerovnosti a výkopy, které by mohly narušovat bezpečnost práce a bezpečný pohyb osob na staveništi, musí být zakryty nebo zajištěny proti pádu. A to pomocí jednotýčového zábradlí o výšce min. 1100 mm, nebo nápadnou překážkou 0,6m vysokou, či použitím materiálu z výkopu navrstveného do výšky min. 0,9m.

Staveniště nelze řešit jako bezbariérové.

Bude provedeno instalování přenosných značek, které upozorňují na místa možného nebezpečí.

5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů :

Průběh výstavby by neměl žádným způsobem vážně omezit či ohrozit okolní stavby, dopravu a pohyb chodců. Staveniště bude po celou dobu výstavby pod dohledem vedoucího stavby a bezpečnostní služby, kteří tak zamezí přístup nepovolaným osobám do prostoru, kde výstavba probíhá. Po ukončení pracovního dne bude prostor staveniště uzamčen bránou a hlídán bezpečnostní službou. V případě vniknutí nepovolaných osob na staveniště a v případě vzniku úrazu, či škody na majetku a zařízení staveniště, nese vinu osoba, která do prostoru stavby vnikla.

Hlavní vjezdy na staveniště povedou z ulice Gudrichova a z ulice Bílovecká, a dále budou označeny cedulemi s identifikačními údaji o stavbě a investorovi. V okolí vjezdu na staveniště musí být rozmístěny značky upozorňující na vjezd a výjezd staveništních vozidel.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Užívání veškerých příjezdových cest ke staveništi bude podloženo povolením a potvrzením, zda používané dopravní prostředky jsou pro tyto komunikace vhodné.

6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů :

Na staveništi se nenacházejí žádné objekty, které by byly vhodné pro využití jako zařízení staveniště, proto se veškeré objekty budou realizovat nově, zvoleným zhotovitelem.

S ohledem na plochu, která budoucí stavbou nebude zastavěna, je prostor pro umístění rozsáhlejšího zařízení staveniště omezen a nepředpokládá se zřizování samostatných objektů pro stravování nebo rozsáhlých místností sloužících jako šatny zaměstnanců.

Zařízení staveniště- sociální :

- Pro tyto účely se navrhuje pomocí unimobuněk, chemického WC a sanitárního kontejneru. Tyto buňky budou uloženy na plochu tvořenou KZD panely uloženými na šterkovém podsypu tl. 200mm.

Objekt	Ks	Kapacita / Ks (osoby)	Kapacita celkem
Unimobuňka - kancelář stavbyvedoucího	1	2	2
Unimobuňka - kancelář mistra	1	2	2
Unimobuňka - šatna a denní místnost	2	10	20
Sanitární kontejner SK1 20 – sestava WC + umývárna + sprchy	2	10	20

Zařízení staveniště - provozní :

- Pro tyto účely se navrhuje (viz zákres v situaci ZS E1-1):

- ▶ 2 x Plechový montovaný sklad 4,5 x 2,2 m na šterkovém loži tl. 150mm
- ▶ 2 x Skládka ornice a zeminy 9,0 x 9,0 m na zpevněném rostlém terénu

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- ▶ Skladovací plocha lešení 5,0 x 9,0 m na zpevněném rostlém terénu
- ▶ Skladovací plocha stropních panelů 9 x 10 m na zpevněném štěrkovém loži tl. 100mm
- ▶ Skladovací plocha keramických tvárnic 9 x 8 m na zpevněném štěrkovém loži tl. 100mm
- ▶ Skladovací plocha tyčových prefabrikovaných prvků 9 x 6 m na zpevněném štěrkovém loži tl. 100mm
- ▶ Přenosné mobilní silo pro sypké hmoty – omítkové směsi - situováno na zhutněném štěrkovém podsypu tl. 200mm
- ▶ Přenosné mobilní silo pro sypké hmoty – maltové směsi - situováno na zhutněném štěrkovém podsypu tl. 200mm
- ▶ Plocha pro kontejnerové stání 3,0 x 2,0 m, tvořená KZD panely 1,5 x 3,0 m

Orientační výpočet skladovacích ploch :

1) Skladovací plocha Porotherm keramických tvárnic tvárnic:

- Předpokládaná zásoba zdících prvků je navržena pro 1.PP

$$S \text{ obvodové zdivo} = 4 \cdot 30,8 \cdot 3,25 - (10 \cdot 0,6 \cdot 0,75 + 2 \cdot 3,0 \cdot 2,5 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,02) - 0,4 \cdot 3,25 \cdot 26 = \\ = \underline{343,06 \text{ m}^2}$$

$$S \text{ vnitřní zdivo} = 30,0 \cdot 3,25 - 2 \cdot 1,7 \cdot 2,02 + 2 \cdot 14,8 \cdot 3,25 - 0,4 \cdot 3,25 \cdot 4 = \underline{181,632 \text{ m}^2}$$

$$S = S \text{ obvodové zdivo} + S \text{ vnitřní zdivo} = 524,692 = \underline{525,0 \text{ m}^2}$$

- Plocha zdiva obsaženého na jedné paletě : 7,5 m²

- Počet palet na staveništi : $525/7,5 = 70$

- Plocha palety : $0,8 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ m}^2$

- Velikost skladovací plochy : $70 \cdot 0,96 = \underline{67,2 \text{ m}^2} \Rightarrow$ plocha přibližně **9*8=72 m²**

2) Skladovací plocha stropních panelů:

- Předpokládaná zásoba panelů je navržena na ½ stropu 1.PP 474,32 m²

- Počet panelů skladovaných nad sebou 6

$$4 \times \text{skládka 6-ti panelů } 1,2 \cdot 9,4 \cdot 4 = 45,12 \text{ m}^2$$

$$1 \times \text{skládka 2 panelů } 1,2 \cdot 9,4 \cdot 1 = 11,28 \text{ m}^2$$

$$4 \times \text{skládka 6-ti panelů } 1,2 \cdot 5,0 \cdot 4 = 24,0 \text{ m}^2$$

- Celková plocha skládky = **80,4 m²** \Rightarrow plocha přibližně **10*9= 90 m²**

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

3) Skladovací plocha tyčových prefabrikovaných prvků:

- Předpokládaná zásoba sloupů, průvlaků a ztužidel pro 1.PP

- Počet sloupů 40 Ks

$$10 \times \text{skládka 4 sloupů } 0,4 \times 4,0 \times 10 = 16,0 \text{ m}^2$$

- Počet průvlaků a ztužidel 35 Ks

$$2 \times \text{skládka 4 průvlaků } 0,6 \times 6,3 \times 2 = 7,56 \text{ m}^2$$

$$2 \times \text{skládka 4 průvlaků } 0,7 \times 4,3 \times 2 = 6,02 \text{ m}^2$$

$$1 \times \text{skládka 4 průvlaků } 0,7 \times 4,9 \times 1 = 3,43 \text{ m}^2$$

$$1 \times \text{skládka 4 průvlaků } 0,7 \times 3,9 \times 1 = 2,73 \text{ m}^2$$

$$1 \times \text{skládka 3 průvlaků } 0,7 \times 11,9 \times 1 = 8,33 \text{ m}^2$$

$$1 \times \text{skládka 4 ztužidel } 0,4 \times 9,4 \times 1 = 3,76 \text{ m}^2$$

$$1 \times \text{skládka 4 ztužidel } 0,4 \times 5,0 \times 1 = 2,0 \text{ m}^2$$

- Celková plocha skládky = **33,83 m²** => plocha přibližně **6*9= 54 m²**

4) Skladovací plocha ornice:

- Objem ornice : $4600 \times 0,200 = 920,0 \text{ m}^3$

- Objem ornice ponechaný pro úpravu terénu okolo budovy :

$$\text{Zhruba 30\% z celkového objemu : } 0,3 \times 920 = \text{cca } 280 \text{ m}^3$$

- Skladování ornice do výšky 3,0m => Plocha skládky cca **2 * 9,0 * 9,0 = 162 m²**

7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení :

Na staveništi nebudou provedeny žádné objekty, které by vyžadovaly jejich ohlášení.

**8. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví,
plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění
dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci :**

Přehled základních bezpečnostních předpisů vztahující se ke stavbě

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Zákon č. 309/2006 Sb. „Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“

Nářízení vlády č. 591/2006 Sb. „O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništních“

Nářízení vlády č. 101/2005 Sb. „O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí“

Nářízení vlády č. 378/2001 Sb. „Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí“,

Vyhláška MV ČR 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání v tavných nádobách

Zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů

Nářízení vlády č. 168/2002 Sb. - provozování silniční dopravy

Nářízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nářízení vlády č. 494/2001 Sb. - šetření pracovních úrazů

Nářízení vlády č. 495/2001 Sb. - používání OOPP

Nářízení vlády č. 523/2002 Sb. - zařízení staveniště

Stavební práce musí provádět pracovníci, kteří budou řádně vyškolení a s platnou zdravotní prohlídkou lékaře.

Všichni pracovníci zhotovitele a jeho subdodavatelů musí být vybaveni osobními ochrannými prostředky (pracovním oblekem, přilbou, ochrannými brýlemi, vhodnou pracovní obuví a rukavicemi, respirátory proti prachu, atd.) v souladu s kolektivní smlouvou dle vykonávané pracovní činnosti.

Na stavbě musí být veškeré předpisy pro provoz, obsluhu a údržbu strojů a elektrického zařízení, veškeré doklady o provedeném školení, o odborné a zdravotní způsobilosti, evidenci držitelů speciálních odborných průkazů, kniha kontrol, instrukce a návody k používaným strojům a pro případnou kontrolu.

Na stavbě bude k dispozici lékárnička vybavena a doplňována předepsanými léky a prostředky sloužící pro první pomoc, včetně kontrolované platné lhůty užívání.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy pro likvidaci odpadu dle technických listů použitých stavebních materiálů, a také dodržovat bezpečnostní podmínky pro nakládání s chemickými látkami a přípravky.

Řezání technickými plyny a ostatní práce s otevřeným ohněm (technickými plyny) musí být prováděno v souladu s platnými bezpečnostními postupy. V současné době platí vyhláška MV č.87 /2000 Sb.

Práce musí být přerušeny při ohrožení pracovníků, stavby nebo její části, vlivem nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo zařízení. Při přerušení práce je nutno provést nezbytná opatření k ochraně zdraví, majetku a musí být o tom sepsán zápis do stavebního deníku.

Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat technologické a pracovní postupy udávané výrobcem. Musí také dodržovat návody, pravidla, pokyny a zejména pak bezpečnostní předpisy. Pracovníci se nesmí vzdalovat z pracoviště, s výjimkou naléhavých případů.

9. Stanovení pracovního fondu, počtu pracovníků a délky výstavby:

Stanovení pracovního fondu :

Stanovením časového průběhu realizace stavby se předpokládá prodloužený jednosměnný provoz na staveništi, a to v letním období od 6:00 hod do 18:00 hod, v zimním období od 07.00 hod do 15.00 hod.

Předpoklad počtu pracovníků :

Dle harmonogramu stavebních prací a vyplývající potřeby zdrojů, se předpokládá, že na stavbě bude ve špičce 15 pracovníků. Průměrný stav po celou dobu výstavby činí 10 pracovníků. ZS klade požadavek na plochu určenou pro převléknutí zaměstnance na 1,5 m²/osoba, je tedy zapotřebí $1,5 \cdot 15 = 22,5$ m² šaten. Tento požadavek je vyřešen pomocí dvou (6,058 x 3,0m) unimobuňek určených pro převlékání a jako denní místnost.

V případě nutnosti pokrytí zvýšeného počtu pracovníků, zejména v závěrečné fázi stavby (předpokládá se, že část pracovníků subdodavatelů nevznese požadavek na potřebu převlékání se na stavbě) je na staveništi volný prostor pro případné rozšíření sestav o další buňku sloužící jako šatna.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Stanovení délky výstavby :

Délka výstavby polyfunkčního domu bude určena harmonogramem, a odsouhlasena investorem a dodavatelem v rámci Smlouvy o dílo.

10. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě :

Při realizaci polyfunkčního domu, vznikne mírné ovlivnění životního prostředí, a to zejména díky použití těžké mechanizace a těžkých dopravních prostředků. Vznikají tak nepříznivé vlivy jako : vibrace, hluk, prašnost a přetížení dopravní situace v místě stavby.

Při použití mechanizace, překračující přípustnou hladinu hluku, provede vybraný zhotovitel potřebná protihluková opatření vedoucí ke snížení hladiny hluku. Nepředpokládá se provádění prací s nadměrným hlukem o svátcích a nedělích a po 22:00h.

Při provádění činností, které způsobí v letním období zvýšenou prašnost, je zhotovitel povinen kropit staveniště vodou, či umístit ochranné textilie proti šíření prachu do okolí stavby.

Při provádění zemních prací je povinen vybraný zhotovitel zajišťovat čistotu vnějších veřejných komunikací při jejich užívání.

Při realizaci se nepředpokládá znečištění podzemních nebo povrchových vod. Stavba ani její provoz nevyžaduje speciální ochranu proti hluku.

Odpady vzniklé při realizaci stavby budou zhotovitelem recyklovány nebo odvezeny k zneškodnění na oficiální skládky v souladu s platným zákonem č. 185/2001 Sb. „O likvidaci odpadů“. Pro umístění odpadů na staveništi budou instalovány 2 kontejnery, jejichž odpad bude průběžně odvážen.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



F 1-1)
TECHNICKÁ ZPRÁVA POLYFUNKČNÍHO DOMU

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

OBSAH :	1. Účel a popis objektu.....	39
	2. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení.....	39
	3. Orientační kapacity, obestavěný a zastavěný prostor, orientace a oslunění	40
	4. Technické a konstrukční řešení objektu	
	a) Příprava území a zemní práce	42
	b) Základové konstrukce.....	43
	c) Svislé nosné konstrukce	44
	d) Stropní konstrukce	44
	e) Schodiště	45
	f) Zastřešení	46
	g) Ztužující prvky	47
	h) Překlady	47
	i) Podlahy	48
	j) Hydroizolace.....	49
	k) Tepelné izolace	49
	l) Úprava povrchů vnějších	50
	m) Úprava povrchů vnitřních.....	50
	n) Truhlářské výrobky.....	51
	o) Zámečnické výrobky	52
	p) Klempířské výrobky	52
	q) Ozelenění a zpevnění ploch.....	52
	5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů	53
	6. Způsob založení objektu	54
	7. Vliv objektu na životní prostředí, řešení případných negativních účinků	55
	8. Dopravní řešení	55
	9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	56
	10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	56

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ

1. Účel a popis objektu :

Jedná se o polyfunkční skeletový dům situovaný v oblasti Opava-Kylešovice, jednoduchého čtvercového půdorysu. Jedná se o železobetonový prefabrikovaný skelet. Obvodové a vnitřní výplňové zdivo je pak navrženo z keramických Porotherm tvárnic.

Vjezd na pozemek polyfunkčního domu je umožněn z ulic Bílovecké a Gudrichové díky sníženému obrubníku a vystavěné asfaltové komunikaci, která k objektu vede. Vstup na pozemek pro pěší je situován vedle vjezdu a jeho součástí je vybudovaný chodník ze zámkové dlažby, sousedící s asfaltovou komunikací.

Vstup do obchodní zóny objektu v jeho 1.NP je řešen 2 vstupy na jeho severní a 2 vstupy na jeho jižní straně. Jsou opatřeny nízkým předloženým schodištěm o třech stupních. Polyfunkční dům je zcela podsklepen, a má tři nadzemní podlaží. V podzemním podlaží se nacházejí sklepy patřící jednotlivým bytům, sklady určené obchodům, technické místnosti, kolárny a 2 oddělené plochy pro možnost parkování až 10 automobilů. V prvním nadzemním podlaží se nacházejí již zmíněné nebytové prostory určené pro jednotlivé obchody. V druhém nadzemním podlaží se pak nacházejí 4 mezonetové bytové jednotky. Z těchto bytů je pak přístup do 3.NP pomocí točitého schodiště, kde se nacházejí další obytné místnosti, zimní zahrady a společné venkovní prostory.

Pro přístup k jednotlivým bytům slouží venkovní ocelové schodiště s odpočinkovými mezipodestami.

2. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení :

Z hlediska architektonického řešení se jedná o stavbu jednoduchého tvaru, řešená na průhledy z ulic Bílovecká a Gudrichova. Tvar půdorysu je čtvercový, což umožňuje vhodné umístění jednotlivých bytů do rohů polyfunkčního domu. Prostřední část domu je pak řešena jako atrium s možností posezení a odpočinku zákazníků a majitelů bytů. Do atria je vstup ze dvou stran objektu pomocí podchodů, které jsou opatřeny uzamykatelnými branami.

Vstup do obchodní zóny objektu v jeho 1.NP je řešen 2 vstupy na jeho severní a 2 vstupy na jeho jižní straně.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Výtvarné řešení objektu spočívá ve vhodně zvolených odstínech fasády, které pak ladí s prosklenými plochami, kterými je průčelí domu doplněno.

Dalším výrazným architektonickým prvkem jsou zelené střechy v 3.NP objektu, které zpříjemňují celkový vzhled domu.

3. Orientační kapacity, obestavěný a zastavěný prostor, orientace a oslunění :

V objektu jsou navrženy 4 nebytové prostory pro obchodní činnost, situované v 1.NP. V 2NP jsou pak navrženy 4 mezonetové bytové jednotky s přístupem do 3.NP, kde se nachází zimní zahrady a společné venkovní prostory. Sklepní prostory pak slouží jako garáže, sklady a jednotlivé sklepy bytů.

1. podlaží:

Na tomto podlaží jsou umístěny 4 nebytové prostory určené k obchodní činnosti o stejné plošné výměře.

Přehled nebytových prostor:

OBCHOD

1 – A	186,62 m ²
1 – B	186,62 m ²
1 – C	186,62 m ²
1 – D	186,62 m ²

PLOCHA BYTOVÉ JEDNOTKY:

2. podlaží:

Na tomto podlaží jsou umístěny 4 bytové jednotky. Byty jsou třípokojové. Jsou přístupné pomocí venkovního předloženého schodiště.

Přehled bytů:

BYT

2 – A	179,68 m ²
2 – B	202,24 m ²

PLOCHA BYTOVÉ JEDNOTKY:

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

2 – C	179,68 m ²
2 – D	202,24 m ²

3. podlaží:

Na tomto podlaží jsou umístěny zimní zahrady a další obytné místnosti patřící jednotlivým bytům. Z bytů je do 3.NP přístup pomocí ocelového točitého schodiště, které je umístěno v každé bytové jednotce.

Přehled bytů:

BYT

PLOCHA BYTOVÉ JEDNOTKY:

3 – A	98,08 m ²
3 – B	98,08 m ²
3 – C	98,08 m ²
3 – D	98,08 m ²

Zastavěná plocha: **1179,58 m²**

Obestavěný prostor:

Základy	114,24 m ³
Suterén	3272,81 m ³
1NP	3083,08 m ³
2NP	3083,08 m ³
3NP	1275,04 m ³

Obestavěný prostor celkem: **10 828,25 m³**

Zpevněné plochy:

Komunikace	210,9 m ²
Parkoviště	116,6 m ²
Chodníky	349,6 m ²
Kontejnerové stání	8,0 m ²

4. Technické a konstrukční řešení objektu :

a) Příprava území a zemní práce :

Polyfunkční dům je situován na stavebních parcelách č.183/1, 183/2, 183/3, 186/2, 182/1 o celkové výměře 4 675 m² v katastrálním území Opava-Kylešovice. Základové podloží je tvořeno štěrko-písčitými zeminami. Parcela se nachází v mírně svažitém území, kde je max. převýšení v hodnotě 2m. Na pozemku se nachází 4 vzrostlé listnaté stromy se stářím v rozmezí 20-40 let. Plocha pozemku je zatravněna. V rámci geologických průzkumů se zjistilo, že se hladina podzemní vody nachází dostatečně hluboko pod budoucí úrovní základů a základové poměry jsou jednoduché.

Podle podmínek určených v územním rozhodnutí se před zahájením zemních prací, objekt vytyčí lavičkami. Budou odstraněny 2 stromy s průměrem kmenu do 300mm. Také se zřetelně označí výškový bod, od kterého se určují všechny příslušné výšky. Bude provedena skrývka ornice a podornice v tl. cca 200 mm, která se uloží na vhodném místě stavební parcely.

Vlastní zemní práce pak budou prováděny v zemině o třídě těžitelnosti 1 pomocí běžné strojní mechaniky jako jsou rypadla s hloubkovou lopatou, dozéry a nakladače. Odvoz zeminy bude realizován nákladními automobily. Hlavní výkopová jáma bude svahována pod sklonem 45°, který odpovídá písčitým zeminám a její hloubka bude zasahovat na kótu -5,350m. Výkopy potřebné pro základy venkovního ocelového schodiště šířky 300 mm a 1000 mm budou realizovány na kótu -0,800m rypadlem do zhutněného zásypu kolem objektu, který se provede původní zeminou. Výkopy pro základy terénního schodiště šířky 270mm budou prováděny na kóty -4,650m a -1,550m rypadlem do zhutněného štěrkového podsypu z frakce 16/32.

Tento štěrkový podsyp bude proveden v celé ploše stavby v tl. 400mm, a bude zasahovat až po horní hranu vrchního stupně dvoustupňových patek. Na tento podsyp se pak provede vrstva z jemné drtě (písku) v tl. 50mm, a bude sloužit pro pokládku tepelné izolace podlahy na terénu z pěnového skla.

Štěrky frakce 16/32 se dále použije jako 100mm silná podkladní vrstva pro monolitický spodní stupeň základové patky a jako zásyp pro oblast garážových ramp a terénních schodišť.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Vytěženou zeminu je potřeba odvést na předem určenou skládku, na staveništi se ponechá jen zemina určená pro zásyp kolem objektu. V projektu byla předpokládána únosnost zeminy v základové spáře 0,25 MPa.

b) Základové konstrukce :

Polyfunkční skeletový dům bude založen na dvoustupňových železobetonových prefra-monolitických patkách. Agresivita podloží byla posouzena na stupeň X1 (středně agresivní prostředí). Tam kde bude na patky působit větší zatížení (střední část skeletu) budou uloženy patky větších půdorysných rozměrů, v ostatních částech pak budou použity patky menších půdorysných rozměrů. Výškové rozměry budou u obou druhů patek shodné.

Dvoustupňové patky budou uloženy na kótu -5,350m a skládají se ze spodního stupně, který bude proveden z monolitického železobetonu třídy C 30/37 a výztuže třídy 10 505. Stupeň bude vytvořen pomocí příložného bednění. Pod spodním dílem patky bude provedena 100mm silná vrstva štěrkového podsypu frakce 16/32mm.

Horní stupeň bude prefabrikovaný, opatřený vyčnívajícími trny jak pro spojení se spodním dílem, ale také pro ukotvení základových prahů. Výztuž prefabrikátu je ocel 10 505 a kari sítě, beton pak třídy C30/37.

Rozměr větších patek : - Spodní stupeň 1700 x 1700 x 600 mm

- Horní stupeň 1300 x 1300 x 900 mm

- Počet kusů : 20

Rozměr menších patek : - Spodní stupeň 1500 x 1500 x 600 mm

- Horní stupeň 1100 x 1100 x 900 mm

- Počet kusů : 20

Na patky budou na ozub uloženy základové prahy, ukotvení bude pomocí vyčnívajících trnů. Šířka prahů je 400mm, výška také 400mm, délky vyplývají se vzdáleností patek a pohybují se od 2,0 do 10,0m.

Prahy budou uloženy na úroveň - 3,950 m.

Nesmí se zapomenout na vynechání prostupů pro ležaté rozvody kanalizace dle projektové dokumentace.

Pro ukotvení venkovního ocelového schodiště budou na úroveň -0,800m vybetonovány 4 monolitické základy z prostého betonu třídy C30/37 šířky 300mm a délky 1,4m. A dále 2 monolitické základy z prostého betonu šířky 1,0m a délky 1,4m.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Tyto základy budou provedeny až po obsypání objektu zeminou a jejím zhutněním.

Do štěrkového podsypu z frakce 16/32 budou provedeny také základy z prostého betonu třídy C30/37 pro terénní schodiště, nižší základ bude zasahovat na úroveň -4,650m , vyšší základ pak na úroveň -1,550m. Oba základy budou šířky 270mm a délky 1900mm.

Dále budou do zhutněného štěrkového podsypu provedeny základy pro vyrovnávací schodiště u vstupů do 1.NP. Jedná se o 6 základů z betonu C30/37 o rozměrech 2900 x 810 a 2800 x 810mm provedených na kótu -0,800m.

c) Svislé konstrukce :

Hlavním nosným svislým prvkem skeletu je ŽB prefabrikovaný sloup o průřezu 400 x 400 mm a výškách 2800mm (pro 1.NP, 2.NP a 3.NP), 1500mm (pro 3.NP) a 3750 mm (pro 1.PP). Tyto sloupy budou osazeny ve vzdálenostech cca 5,0 m, podrobnější rozmístění je zakresleno ve výkresové dokumentaci skeletu. Celkový počet ŽB sloupů je navrhnout na 40 Ks - 1.PP, 40 Ks - 1.NP, 40 Ks - 2.NP a 34 Ks v 3.NP.

Sloupy budou ukládány na ŽB průvlaky tvaru „ T “, „L“ a do kalichových patek. Na těchto průvlacích budou z výroby nachystány kotvící prvky v podobě ocelových destiček a vyčnívajících trnů výztuže. Sloupy budou v místě kotvení rovněž opatřeny vyčnívající výztuží a ocelovými destičkami tak, aby mohlo dojít k řádnému svaření s průběžnými průvlaky.

Obvodové výplňové zdivo bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 40 P+D 247 x 400 x 238mm na tepelně izolační, nebo obyčejnou MVC maltu. Vnitřní zdivo je provedeno v tl. 400mm také z tvárnic Porotherm 40 P+D 247 x 400 x 238mm. Příčky pak z tvárnic o tl. 175 a 115mm o rozměrech 372 x 175 x 238mm a 372 x 115 x 238mm.

Provádění svislých konstrukcí bude prováděno dle technologických předpisů výrobce keramických tvárnic.

Pro zabezpečení příjezdové rampy a vstupu do suterénu budou realizovány ŽB opěrné monolitické stěny. Podél garáže budou umístěny stěny tl. 400mm a délky 17,4m. Podél schodiště do suterénu bude zeď tl. 400mm a délky 5,72m. Monolitické zdi budou vybetonovány od úrovně - 4,650m po úroveň ± 0,000 m a jejich založení bude tvořeno odstupňováním.

d) Stropní konstrukce :

Stropní konstrukce ve všech podlažích je navržena z železobetonových

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

prefabrikovaných předepnutých panelů SPIROLL tloušťky 200mm. Šířka panelů je 1200mm, délka panelů je 9,4m, 5,0m a 3,15m. Pro vedení dešťového potrubí ze střešních vpustí jsou některé panely opatřeny kruhovým prostupem o $D = 90\text{mm}$.

Panely, které jsou v blízkosti instalačních šachet jsou z výroby opatřeny výřezem 600x285 nebo 600x400 mm.

Panely jsou v krajích skeletu položeny na ozuby průběžných průvlaků tvaru „L“. Uvnitř skeletu pak na ozuby průvlaků tvaru „T“. Minimální uložení panelů je 150 mm.

Výška obou druhů průvlaků je 400mm, šířka průvlaku tvaru L je 550mm, šířka T průvlaku je navržena na 700mm.

Prostup pro točité schodiště je vytvořen pomocí speciálních ocelových výměn na požadovanou šířku prostupu. Tyto výměny jsou tvořeny ocelovými úhelníky, na které se pak usadí zkrácené stropní dílce. Detail výměny viz. výkres „ Stropy - 2.NP „ č. F1-14.

Boky panelů jsou profilované pro zajištění lepšího spolupůsobení. Mezi jednotlivé panely je pak vkládána průběžná záhlvková výztuž, která je přivařena na přichystané ocelové kotevní desky v průvlacích. Záhlvková výztuž je nevržena o průměru 8mm z oceli třídy 10425. Boky panelů jsou na závěr zality záhlvkovým betonem třídy C20/25 s maximální velikostí zrna kameniva 8mm. Pokládání stropních panelů bude probíhat na základě technologických předpisů výrobce panelů SPIROLL Brno.

e) Venkovní ocelové schodiště :

Předložené schodiště je voleno jako ocelové se zalomenou střední schodnicí. Jednotlivé stupně jsou tvořeny ocelovými mřížemi, které jsou na schodnici přivařeny. Schodiště překonává výšku 3,650 m, vychází z úrovně upraveného terénu a končí v úrovni 2NP. Umožňuje tak přístup k jednotlivým bytům. Díky velké překonávané výšce je schodiště rozděleno na každé straně mezipodestou 1,0 x 1,5m z ocelového plechu tl.5 mm, která je z obou stran navařena na ocelovou podpůrnou konstrukci. Podlahu mezipodest tvoří nášlapná vrstva z ocelových mříží. Podhled je tvořen hladkým lakovaným plechem.

Podpůrná konstrukce mezipodest se skládá ze dvou profilů Uč.100, které jsou v jedné části schodiště zabetonovány do základových pasů, v druhé části pak do betonové opěrné zdi, která je vedena po straně garážového vjezdu.

Hlavní podesta je tvořena ocelovým závěsným systémem o rozměrech 1500 x 4000 mm v úrovni + 3,150 m, podesta tl. 200mm je složená ze sendvičového jádra

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

a hliníkových plechů tl. 0,5 mm, nášlapný povrch je také tvořen dřevoplastovými lamelami.

Schodišťové zábradlí je tvořeno bezpečnostním vrstveným čirým sklem výšky 1100 mm. A ocelovými sloupky přivařenými na schodišťové stupně.

Hlavní podesta je chráněna zastřešením ve výšce +5,550 m nad upraveným terénem. Stříška je navržena z ocelových trojúhelníkových nosníků, které jsou kotveny k obvodovému zdivu. Na tyto nosníky jsou pak připevněny skleněné tabule.

f) Zastřešení :

Zastřešení polyfunkčního domu je vyřešeno plochými střechami v různých výškových úrovních a v různých skladbách. Nad 1.PP v místě atria, je navržena pochůzí plochá střecha z velkoplošné betonové dlažby s odvodněním do dvou střešních vpustí, které rozdělují atrium na dvě samostatně odvodňované plochy. Nad bytovými prostory v 3.NP a 2.NP je vytvořena nepochůzí plochá střecha z asfaltových izolačních pásů. V ostatních částech nad 2.NP je pak navržena zelená pochůzí střecha.

Střešní roviny jsou po celém obvodu obehnaný atikami o výškách 750mm nebo 1500mm. Atiky jsou vyžděny na vrstvu tepelné izolace Persinul Foamglas tl. 115mm, která navazuje na tepelnou izolaci střechy a na vnější kontaktní zateplení. Toto řešení zabraňuje vzniku nežádoucích tepelných mostů.

Odvodnění plochých střech je tvořeno systémem střešních vpustí TOPWET. Každá střešní rovina je odvodněna do dvou střešních vpustí o DN=70mm, ty jsou pak svedeny do společného sběrače DN=70mm, který je veden v minimálním sklonu 1,0 % pod stropní konstrukcí. Svislý svod pak prochází celým objektem poblíž sloupů.

Skladby jednotlivých plochých střech :

- a) Pochůzí střecha :
- Betonová desková dlažba, tl. 60mm
 - Rektifikovatelné podložky
 - Ochranná netkaná textilie RETEX, 300g/m²
 - Hlavní modifikovaný AP BITUMAT Polyelast, tl. 4mm
 - Podkladní modifikovaný AP BITUMAT Polyelast, tl. 4mm
 - Horký asfalt AOSI 85/25 - 2 Kg/m²
 - Tepelně izolační deska FOAMGLAS T4 tl.180mm, spád 2,2%

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- Horký asfalt AOSI 85/25 - 5-7 Kg/m²
- Asfaltový penetrační nátěr BORNER 300g/m²
- ŽB panely SPIROLL, tl. 200 mm
- Omítka štuková BAUMIT, tl. 4mm

b) Nepochůzí střecha : - Hlavní modifikovaný AP BITUMAT Polyelast Extra
DESIGN, tl. 4mm

- Podkladní modifikovaný AP BITUMAT Polyelast Extra, tl. 4mm
- Tepelná izolace EPS 100 S Stabil, tl. 200mm, spád 2,0%
- Parotěsná vrstva z AP BITUMAT Polyelast, tl. 4mm
- Asfaltový penetrační nátěr BORNER 300g/m²
- ŽB panely SPIROLL, tl. 200mm
- Sádrová tenkovrstvá omítka Baunit Ratio Slim, tl. 4mm

c) Zelená střecha : - Vegetační vrstva Liadrain, tl. 200mm

- ZinColit - 80 l/m², tl. 100mm
- Akumulační deska FLORATHERM, EPS tl. 80mm
- Drenážní vrstva INTERDRAIN GEOMAT, tl. 4mm
- Hlavní modifikovaný AP BITUMAT Polyelast extra, tl. 4 mm
- Podkladní modifikovaný AP BITUMAT Polyelast extra, tl. 4mm
- Horký asfalt AOSI 85/25 - 2 Kg/m²
- Tepelně izolační desky FOAMGLAS T4 tl. 160mm, spád 2,2%
- Horký asfalt AOSI 85/25 - 5-7 Kg/m²
- Asfaltový penetrační nátěr BORNER 300g/m²
- ŽB panely SPIROLL, tl. 200 mm
- Štuková omítka BAUMIT, tl. 4mm

g) Ztužující prvky :

Skeletový systém je ztužen v úrovni stropů ŽB prefabrikovanými ztužidly o rozměrech 400 x 400mm a délkách 9,4 a 5,0m. Ztužidla jsou opatřena ozubem, kterým jsou usazeny kolmo na průvlaky.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Stropní konstrukce je dále ztužena záhlvkovou výztuží umístěnou ve stycích jednotlivých panelů Spiroll. Tato výztuž je pak přivařena na ocelové desky umístěné na průvlacích.

h) Překlady :

Nadokenní a nadedvevní překlady ve zdivu o tl. 400 a 175 mm jsou tvořeny vysokými nosnými překlady POROTHERM o rozměrech 70 x 238 x 1000 mm (další délky překladů jsou 1250, 1500, 2000, a 3500 mm). Ve zdivu o tl. 115mm jsou pak navrženy ploché překlady POROTHERM o rozměrech 115 x 71 x 1250 mm, nebo ocelový profil tvaru U č.100 délky 1000 mm položený naležato do maltového lože.

V suterénu ve vnitřním zdivu tl. 400mm jsou překlady navrženy ze dvou válcovaných ocelových profilů tvaru I č.240mm v délce 2000mm, které jsou osazeny do cementového lože o tl. 10mm, uložení je 150mm.

i) Podlahy :

Podlahy jsou navrženy na základě hygienických norem a požadavků investora.

a) Dřevěná třívrstvá podlaha : - Dřevěná třívrstvá podlaha, tl. 14mm

- Dvousložkové polyuretanové lepidlo, tl. 1mm
- OSB deska - 4PD, tl. 15mm
- Tepelná izolace EPS 100 Z, tl. 70mm
- ŽB panely SPIROLL, tl. 200 mm
- Štuková omítka Baumit, tl. 4mm

b) Podlaha koupelny : - Keramická dlažba, tl. 10mm

- Ceresit flexibilní lepicí malta, tl. 5mm
- OSB deska - 4PD, tl. 25mm
- Tepelná izolace EPS 100 Z, tl. 60mm
- Tekutá lepenka Duroflex
- ŽB panely SPIROLL, tl. 200 mm
- Štuková omítka Baumit, tl. 4mm

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- b) Podlaha skladu :
- Broušená teracová dlažba, tl. 30mm
 - Ceresit flexibilní lepicí malta, tl. 5mm
 - OSB deska - 4PD, tl. 25mm
 - Tepelná izolace EPS 100 Z, tl. 40mm
 - ŽB panely SPIROLL, tl. 200 mm
 - Štuková omítka Baunit, tl. 4mm
- c) Podlaha na terénu :
- Průmyslová betonová podlaha MFC tl. 5mm
 - Betonová deska tl. 120mm, vyztužená KARI sítěmi 100x100 mm
 - Ochranný cementový potěr tl. 25mm
 - Separční PP fólie tl. 1,1mm
 - Hydroizolace BITUMAT Polyelast Extra, tl. 4mm
 - Tepelně izolační desky FOAMGLAS READY BOARD
T4 + - tl. 150mm
 - Lože z jemné drtě tl. 50mm
 - Zhutněný štěrkový podsyp tl. 400mm, frakce 16/32
 - Zemina

j) Hydroizolace :

Dle provedeného výzkumu je řešené území zahrnuto do kategorie středního radonového rizika. Izolace proti zemní vlhkosti a radonu je zajištěna pásy BITUMAT POLYELAST EXTRA tl. 4mm v jedné vrstvě. Na suterénním zdivu budou chráněny přídatnou vrstvou z nopové fólie. Pásky jsou vzájemně lepené asfaltovými nátěry a nataveny, prostupy jsou provedeny jako plynotěsné. Hydroizolace bude vytažena do min. výšky 150mm nad upravený terén.

Stěny a podlahy v prostorech s mokřým provozem (koupelny a WC) budou opatřeny nátěrem z tekuté lepenky Duroflex. Na stěnách se stěrka Duroflex nanese do výšky budoucích obkladů 1500 mm nad úroveň podlahy.

Hydroizolace plochých střech je navržena ze dvou vrstev asfaltových pásů BITUMAT POLYELAST EXTRA v tl. 2 x 4mm. Tato izolace z asfaltových pásů bude vytažena na okolní vyzděné atiky do výšky 300mm, na tyto stěny bude přichycena ukončujícím fasádním profilem s těsnícím tmelem.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

k) Tepelné izolace :

Obvodové stěny z keramických tvárnic POROTHERM 40 P+D v tl. 400mm mají součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,145 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$. Pro odstranění tepelných mostů v místě ŽB sloupů se použije kontaktní zateplení BAUMIT Open Premium ETICS v tl. 100mm pomocí šedé, difúzně otevřené fasádní desky na polystyrenové bázi, se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$.

Zateplení oblasti soklu bude provedeno z extrudovaného polystyrenu BAUMIT XPS TOP o $\lambda = 0,039 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$. Izolace bude zasahovat 1,0m pod a 0,5m nad úroveň upraveného terénu.

Ploché nepochůzí střechy jsou izolované pomocí tepelná izolace EPS 100 S Stabil tl. 200mm, součinitel tepelné vodivosti této izolace je $0,037 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$.

Plochá pochůzí střecha s dlažbou a zelená střecha jsou izolované pouze jednou vrstvou tepelné izolace FOAMGLASS o tl. 160mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,041 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$.

Zateplení podlahy v suterénu je pomocí jedné vrstvy izolace FOAMGLAS READY BOARD T4+ v tloušťce 150mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,041 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$.

Zateplení podlah v jednotlivých místnostech 2. a 3.NP je pomocí tepelné izolace EPS 100 Z v tloušťkách 40, 60 a 70 mm.

Okna budou plastová WINDOORS s šesti komorovým rámem $U_f = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, zasklená izolačním dvojsklem s $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Prosklená fasáda použitá v 1.NP a v 3.NP bude realizována jako sloupkovo-příčková hliníková konstrukce ALUPROF se součinitelem prostupu tepla skleněné výplně $U_f = 1,4\text{--}2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

l) Úprava povrchů vnějších :

Velká část povrchů je tvořena prosklenou sloupkovo-příčkovou fasádou ALUPROF s tloušťkou zasklení 48mm, která je přikotvena k ŽB prefabrikovaným sloupům.

Povrch vyzděných částí je tvořen kontaktním zateplením BAUMIT Open Premium ETICS o tl. 100mm, finální úprava zateplení je tenkovrstvá omítka škrábané struktury Baumit tl. 2mm barvy světle modré.

Oblast soklu bude opatřena omítkou z umělého kamene BAUMIT v tloušťce 2mm a barvy tmavě šedé.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

m) Úprava povrchů vnitřních :

Zdivo POROTHERM bude opatřeno štukovou vápennou omítkou ze suché směsi BAUMIT v tl. 4mm.

Spáry mezi stropními panely SPIROLL budou nejprve vyplněny minerální elastickou lepicí maltou s cementovým pojivem Sika Ceram. Po vytvrzení této malty se přetřou penetračním nátěrem s přesahem 5 - 10 cm na každou stranu spáry.

Po zaschnutí se provede nátěr z trvale flexibilní hmoty Sikagard 545 W Elastofill, do které se vloží výztužná tkanina.

Konečná úprava pak bude ze štukové vápenné omítky BAUMIT v tl. 4mm.

Konečná úprava vnitřních povrchů spočívá v nanesení malby směsi HET, jedná se o práškovou hlinkovou tónovanou barvu. Barvu určí investor.

V koupelnách, kuchyních a WC budou do výšky 1500mm nad podlahy nalepeny disperzním lepidlem pórovinové keramické obklady.

n) Truhlářské výrobky :

Okna budou plastová WINDOORS s šesti komorovým rámem $U_f = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, zasklená izolačním dvojsklem s $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, otvíravá, barvy bílé. Rámy a křídla jsou již v základu vyztuženy speciálními ocelovými, pozinkovanými výztuhami ve tvaru U, které zajišťují jejich maximální pevnost. Hloubka rámu je 80mm.

Kování oken je s aktivními bezpečnostními prvky, pojistkou proti průvanu a chybné manipulaci. Kování lze nastavit na polohu mikro-ventilace.

Vstupní dveře jsou dřevěné palubkové, vsazené do dřevěných obložkových zárubní s částečným prosklením izolačním dvojsklem. Součinitel prostupu tepla $U=1,1 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$. Hloubka dveří je 68mm Jsou opatřeny venkovním bezpečnostním kováním.

Vchody do jednotlivých obchodů jsou řešeny jako skleněné lineárně-centrální posuvné automatické dveře MANUSA, vsazené do hlavního profilu z extrudovaného hliníku se silou stěny do 5 mm. Dveře fungují na principu motorů na střídavý proud a jsou ovládány frekvenčním měničem pomocí mikroprocesoru.

Dveře do jednotlivých sklepů WINDOORS jsou navrženy plné, foliované, barva bílá. Vsazené do ocelových zárubní. V suterénu jsou pak dále navrženy plechové dvoukřídlové otevíravé dveře, sloužící jako průchod z garáží do sklepních prostor. Samotné garáže jsou opatřeny sekčními vraty HORMANN s ocelovými lamelami.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Jako vstupní dveře do suterénních prostor budou sloužit plastové dveře WINDOORS s šesti komorovým rámem $U_f = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, plně bez prosklení.

Dveře do koupelen a WC WINDOORS budou z 1/3 prosklené, foliované ve vzoru DUB, vsazené do obložkových dřevěných zárubní.

Dveře do jednotlivých pokojů WINDOORS budou plně, hladké, foliované ve vzoru DUB, vsazené do dřevěných obložkových zárubní.

o) Zámečnické výrobky :

Zámečnické výrobky jsou specifikovány ve výpisu zámečnických výrobků, viz. výkresy č.F1 – 20D, F1 – 20E a F1 – 20F.

Jedná se především o vnější ocelové schodiště a schodišťové zábradlí, zábradlí ploché střechy, ocelové žebříky pro výstup na ploché střechy, výměny ve stropní konstrukci, podpurné konstrukce schodiště, vstupní okrasné brány, ocelové zárubně a dveře v 1PP.

p) Klempířské výrobky :

Klempířské výrobky jsou specifikovány ve výpisu klempířských výrobků, viz. výkresy č.F1 – 20G a F1 – 20H. Výkresy zahrnují oplechování venkovních parapetů z Ti – Zn plechu, oplechování atik ploché střechy, ochranné lišty oddělující okapový chodník od pochůzích střech, fasádní lišty pro uchycení hydroizolace, lišty chránící ukončení vnějšího kontaktního zateplení.

q) Ozelenění a zpevnění ploch :

Bude provedena výsadba nových listnatých stromů v počtu kusů 22 a zatravnění ploch kolem objektu. Dále bude realizována výsadba travin a menších dřevin na střešních zelených zahradách.

Přístupová cesta k objektu v šířce 7,0m a délce 29,7m bude provedena jako asfaltová, tato komunikace bude vedena z ulice Gudrichové a bude sloužit jako přístupová cesta k vjezdům do garáží polyfunkčního domu a k přilehlým parkovacím plochám. Parkovací plochy se navrhuje v počtu 7 z toho 2 parkovací místa jsou vyhrazená pro osoby s omezenou schopností pohybu. Tyto plochy budou také zhotoveny jako asfaltové.

Chodníky jsou provedeny ze zámkové dlažby. V místech křížení s komunikacemi budou upraveny bezbariérově - varovný pás. Bude provedeno jedno kontejnerové stání

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

tvořené zpevněnou plochou ze zámkové dlažby o rozměru 3 x 4 m - přístup z ulice Gudrichové bude rovněž zajištěn přes sníženou obrubu v délce 4 m. Veškeré plochy budou samostatně odvodněny vypádováním.

Příjezdová rampa do hromadných garáží :

- Betonová dlažba 500x500 tl. 50 mm
- Jemná kamenná drť, frakce 4/8 tl. 50 mm
- Kamenná drť, frakce 16/32 tl. 250 mm
- Zhutněná zemní pláň

Venkovní betonové schodiště do suterénu :

- Broušená teracová dlažba tl. 35 mm
- Lepicí tmel tl. 5 mm
- Betonové stupně
- ŽB deska tl. 100 mm
- Zhutněný štěrkový podsyp, frakce 16/32
- Zemina

Chodníky ze zámkové dlažby budou provedeny v následujícím složení:

- Zámková dlažba tl. 60 mm
- Kladecí vrstva - štěrk 2/5 tl. 50 mm
- Podklad ze štěrku frakce 16/32 tl. 250 mm
- Zhutněná zemní pláň

Asfaltové komunikace budou provedeny v následujícím složení:

- Asfaltový koberec mastixový AKM tl. 40 mm
- Asfaltový koberec velmi hrubý ABVH tl. 80 mm
- Obalované kamenivo OK I tl. 60 mm
- Kamenivo zpevněné cementem KSC I tl. 170 mm
- Podklad ze štěrkopísku tl. 250 mm
- Zhutněná zemní pláň

5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů :

Tepelné izolace v objektu a výplně otvorů budou vyhovovat požadavkům normy ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

Dále se budou zohledňovat požadavky zahrnuté ve směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov.

6. Způsob založení objektu :

Polyfunkční skeletový dům bude založen na dvoustupňových železobetonových pefa-monolitických patkách. Agresivita podloží byla posouzena na stupeň X1 (středně agresivní prostředí). Tam kde bude na patky působit větší zatížení (střední část skeletu) budou uloženy patky větších půdorysných rozměrů, v ostatních částech pak budou použity patky menších půdorysných rozměrů. Výškové rozměry budou u obou druhů patek shodné.

Dvoustupňové patky budou uloženy na kótu -5,350m a skládají se ze spodního stupně, který bude proveden z monolitického železobetonu třídy C30/37 a výztuže třídy 10 505. Stupeň bude vytvořen pomocí příložného bednění. Pod spodním dílem patky bude provedena 100mm silná vrstva šterkového podsypu frakce 16/32mm.

Horní stupeň bude prefabrikovaný, opatřený vyčnívajícími trny jak pro spojení se spodním dílem, ale také pro ukotvení základových prahů. Výztuž prefabrikátu je ocel 10 505 a kari sítě, beton pak třídy C30/37.

Rozměr větších patek : - Spodní stupeň 1700 x 1700 x 600 mm

- Horní stupeň 1300 x 1300 x 900 mm

- Počet kusů : 20

Rozměr menších patek : - Spodní stupeň 1500 x 1500 x 600 mm

- Horní stupeň 1100 x 1100 x 900 mm

- Počet kusů : 20

Na patky budou na ozub délky 350mm nebo 450mm uloženy základové prahy, ukotvení bude pomocí vyčnívajících trnů. Šířka prahů je 400mm, výška také 400mm, délky vyplývají se vzdáleností patek a pohybují se od 2,0 do 10,0m.

Prahy budou uloženy na úroveň - 3,950 m.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Nesmí se zapomenout na vynechání prostupů pro ležaté rozvody kanalizace dle projektové dokumentace.

Pro ukotvení venkovního ocelového schodiště budou na úroveň -0,800m vybetonovány 4 monolitické základy z prostého betonu třídy C30/37 šířky 300mm a délky 1,4m. A dále 2 monolitické základy z prostého betonu šířky 1,0m a délky 1,4m. Tyto základy budou provedeny až po obsypání objektu původní zeminou, a jejím zhutněním.

Do štěrkového podsypu z frakce 16/32 budou provedeny základy z prostého betonu třídy C30/37 pro terénní schodiště, nižší základ bude zasahovat na úroveň -4,650m, vyšší základ pak na úroveň -1,550m. Oba základy budou šířky 270mm a délky 1900mm.

7. Vliv objektu na životní prostředí, řešení případných negativních účinků :

Vzhledem k charakteru budovy se nepředpokládá žádný rušivý vliv na životní prostředí. Objekt je napojen na veřejné inženýrské sítě, odpadní vody jsou svedeny do obecní kanalizace.

Vytápění objektu je napojením na dálkový zdroj tepla, popřípadě elektrické, příprava TUV je obdobná.

Odpady budou minimální - běžného charakteru, komunální odpad odvoz TS Opava. Stanoviště kontejnerů jsou umístěna před objektem. Odpady vzniklé při realizaci stavby budou zhotovitelem recyklovány nebo odvezeny k zneškodnění na oficiální skládky v souladu s platným zákonem č. 185/2001 Sb. „O likvidaci odpadů“.

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Vozidla, která by mohla znečistit veřejné komunikace budou před výjezdem řádně očištěny. Pracovní doba na staveništi bude omezena nočním klidem v době od 22:00h do 06:00h.

8. Dopravní řešení :

- Výpočet parkovacích stání umístěných v suterénu domu :

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p$$

N..... je celkový počet stání pro posuzovanou stavbu (posuzované území)

Oo.... je základní počet odstavných stání podle tabulky 34

Po..... je základní počet parkovacích stání podle tabulky 34

ka..... je součinitel vlivu stupně automobilizace pro posuzované území

kp.... je součinitel redukce počtu stání

ka => pro stupeň automobilizace 1: 2,5 => ka=1,0

kp => je součinitel redukce počtu stání pro posuzované území. Neuplatňuje se u bytových staveb

Oo => počet bytových jednotek v polyfunkčním domu jsou 4, jedná se o 6 pokojové byty s plochou větší než 200m².

Pro 1 polyfunkční dům : $4 * 2 = 8$ odstavných stání

Po => počet obyvatel v polyfunkčním domě:

- 16 obyvatel bytů = 1 parkovací stání

- 8 nájemců v obchodech = 1 parkovací stání

2 parkovací stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 8 * 1,0 + 2 * 1,0 = 8 + 2 = \underline{10}$$

9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření :

V prováděcím projektu bude řešena ochrana proti radonu, protože na staveništi bylo naměřeno střední radonové riziko.

Ochranu vytvoří suterén objektu a jeho přirozené odvětrání. Hydroizolace bude provedena z asfaltových pásů Bitumat Polyelast Extra o tloušťce 4mm, které rovněž tvoří radonovou bariéru.

10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu :

Při stavebních a montážních prací je důležité dodržovat :

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. „ O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky “
- Zákon č. 309/2006 Sb. „ Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci “
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. „O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništních “
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. „ O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí “
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. „ Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí „

Velkou pozornost je třeba věnovat zejména dodržení bezpečnosti práce ve výškách a nad volnou hloubkou. Všichni pracovníci musí být s bezpečnostními předpisy seznámeni před zahájením prací a jsou pak dále povinni používat při výkonu práce předepsané osobní ochranné pomůcky podle uvedených předpisů.

Na stavenišťě bude zamezen přístup nepovolaným osobám.



**TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ
ZELENÁ STŘECHA A POCHŮZNÁ STŘECHA S
DLAŽBOU**

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ ZELENÉ STŘECHY

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

OBSAH :	1. Obecné informace	62
	2. Materiály :	
	- Asfaltový penetrační nátěr BORNER.....	62,64
	- Horký asfalt	63,64
	- Tepelně izolační desky FOAMGLAS	63,64
	- Hydroizolační asfaltový pás BITUMAT	63,65
	- Drenážní vrstva INTERDRAIN GEOMAT	63,65
	- Akumulační deska FLORATHERM	64,65
	- ZinColit.....	64,66
	- Vegetační vrstva LIADRAIN	64,66
	3. Pracovní podmínky	66
	4. Převzetí pracoviště a kontrola jakosti :	
	(před jeho zakrytím další vrstvou materiálu)	
	- Před asfaltovým penetračním nátěrem	67
	- Před horkým asfaltovým ložem	67
	- Před tepelně izolačními deskami	68
	- Před krycí vrstvou z horkého asfaltu	68
	- Před hydroizolačním asfaltovým pásem.....	68
	- Před drenážní vrstvou	68
	- Před akumulací deskou	69
	- Před filtrační a vegetační vrstvou	69
	5. Obecné pracovní podmínky :	
	- Pro asfaltový penetrační nátěr	69
	- Pro horký asfalt.....	69
	- Pro tepelně izolační desky	70
	- Pro hydroizolační asfaltový pás.....	70
	- Pro drenážní vrstvu	70
	- Pro akumulací deskou.....	70
	- Pro filtrační a vegetační vrstvu	70

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

6. Personální obsazení :	
- Pro realizaci asfaltového penetračního nátěru a horkého asfaltu	71
- Pro pokládku tepelně izolačních desek a akumulčních desek	71
- Pro kladení hydroizolačních asfaltových pásů	71
- Pro pokládku drenážní vrstvy	71
- Pro realizaci vegetační vrstvy	71
7. Stroje a pomůcky :	
- Pro asfaltový penetrační nátěr	71
- Pro horký asfalt	72
- Pro tepelně izolační desky	72
- Pro hydroizolační asfaltový pás	72
- Pro drenážní vrstvu	72
- Pro akumulční desku	72
- Pro filtrační a vegetační vrstvu	72
8. Pracovní postup :	
- Pro asfaltový penetrační nátěr	73
- Pro horký asfalt	73
- Pro tepelně izolační desky	74
- Pro hydroizolační asfaltový pás	75
- Pro drenážní vrstvu	77
- Pro akumulční desku	77
- Pro filtrační a vegetační vrstvu	78
9. BOZP	78
10. Ekologie	80

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ

1. Obecné informace :

Zelená plochá střecha bude realizována na jedné ze střešních rovin polyfunkčního skeletového domu situovaného v oblasti Opava-Kylešovice, který má jednoduchý čtvercový půdorys. Jedná se o železobetonový prefa-monolitický skelet. Obvodové a vnitřní výplňové zdivo je pak navrženo z keramických Porotherm tvárnic.

Vjezd na pozemek polyfunkčního domu je umožněn z ulic Bílovecké a Gudrichové díky sníženému obrubníku a vystavěné asfaltové komunikaci, která k objektu vede. Vstup na pozemek pro pěší je situován vedle vjezdu a jeho součástí je vybudovaný chodník ze zámkové dlažby, sousedící s asfaltovou komunikací.

Vstup do obchodní zóny objektu v jeho 1NP je řešen 2 vstupy na jeho severní a 2 vstupy na jeho jižní straně. Jsou opatřeny nízkým předloženým schodištěm o třech stupních. Polyfunkční dům je zcela podsklepen, a má tři nadzemní podlaží. V podzemním podlaží se nacházejí sklepy patřící jednotlivým bytům, sklady určené obchodům, technické místnosti, kolárny a 2 oddělené plochy pro možnost parkování až 10 automobilů. V prvním nadzemním podlaží se nacházejí již zmíněné nebytové prostory určené pro jednotlivé obchody. V druhém nadzemním podlaží se pak nacházejí 4 mezonetové bytové jednotky. Z těchto bytů je přístup do třetího podlaží zajištěn pomocí točitého schodiště, v posledním patře se nacházejí další obytné místnosti, zimní zahrady a společné venkovní prostory.

Pro přístup k jednotlivým bytům slouží venkovní předložené ocelové schodiště.

2. Materiály :

Základní charakteristika :

- Asfaltový penetrační nátěr BORNER 300g/m² :

Je za studena zpracovatelná, řídká, asfaltová emulze bez rozpouštědel s dobrými penetračními vlastnostmi. Rychleschnoucí penetrační nátěr je šetrný k životnímu prostředí a odolný proti mrazu.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

- Horký asfalt AOSI 85/25 - 4 Kg/m² :

Stavebně izolační oxidovaný asfalt. Bod vzplanutí >230°C, bod měknutí 37-63 °C. Asfalt je nepropustný proti vodě, škodlivě neovlivňuje životní prostředí.

- Tepelně izolační desky FOAMGLAS T4+, tl.160mm, spád 2,2% :

Pěnové sklo FOAMGLAS® - se vyrábí ze speciálního aluminio-silikátového skla. Rozměry desek 600 x 450mm. Součinitel tepelné vodivosti 0,041 W/m*K. Je zcela vodotěsné a současně nenasákavé pro všechny kapaliny. V čase se nemění jeho tepelně izolační vlastnosti. Je zcela neprodyšné pro všechny plyny včetně vodní páry a radonu. Objemová hmotnost 115 kg/m³, pevnost v tlaku CS > 600 KPa.

Pěnové sklo FOAMGLAS PERSINUL - Nejvyšší pevnostní třída, blok této izolace je ze všech stran obalen asfaltovou vrstvou. Na spodním líci je přidána ochranná zesilující vrstva. Rozměry bloku jsou 400 x 450 x 115 mm. Blok zabraňuje vzniku tepelného mostu v místě atiky, ukládá se do maltového lože na sraz pod budoucí zdivo. Pevnost izolace je min. 1,6 MPa.

- Hydroizolační modifikovaný pás AP BITUMAT, tl. 4mm :

Pás Bitumat POLYELAST EXTRA je podkladní pás pro provádění plochých střeš.

1. Horní povrch pásu - jemnozrnný minerální posyp
2. Asfaltová vrstva nad nosnou vložkou - směs asfaltu modifikovaného elastomery a minerálních plniv v celkové tloušťce min. 1 mm
3. Nosná vložka - polyesterové rouno, vyztužená a impregnovaná
4. Asfaltová vrstva pod nosnou vložkou - směs asfaltu modifikovaného elastomery a minerálních plniv v celkové tloušťce min. 1 mm
5. Dolní povrch pásu - lehce tavitelná polymerní folie.

- Drenážní vrstva INTERDRAIN GEOMAT :

Geokompozit Interdrain je kompozitní materiál tvořený geosítí z vysokohustotního polyetylenu (HDPE) s nalamínovanou polypropylenovou (PP) geotextilií. Vláknata materiálu se vzájemně v různých úrovních kříží pod úhlem 60°. Tento materiál plní funkci velmi účinného drenážního geokompozitu s dlouhou životností a s vysokou drenážní schopností i při stále působícím provozním zatížením.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Skládá se tedy jak z drenážní vrstvy, tak z vrstvy tvořené tepelně připojenou geotextilií.

Plní jak funkci drenážní, tak i funkci ochrannou. Plošná hmotnost 620 g/m². Tloušťka 4,0 mm. Pevnost v tahu 9-10 KN/m.

- Akumulační deska FLORATHERM , EPS 25, tl. 80mm :

Tepelně izolační a akumulční deska z pěnového polystyrenu, hustota 25 Kg/m³, hmotnost 1,1 Kg/m².

- ZinColit - 80 l/m² :

Filtrační vrstva z minerálního substrátu s významným podílem jílu. Jedná se o mrazuvzdorný, stabilní a nehořlavý materiál. Vrstva slouží pro odvádění přebytečné vody. Rozměr zrn cca 5 x 5 mm. Tloušťka vrstvy by měla být minimálně 70mm.

- Vegetační vrstva LIADRAIN, tl. 200mm :

Jedná se o drcený Liapor určený pro zahradní účely. Objemová hmotnost v suchém stavu činí zhruba cca 0,3 g/cm³, zatížení plochy 0,6 až 0,9 KN/m². Frakce 2-8mm.

Doprava, skladování a manipulace:

- Asfaltový penetrační nátěr BORNER 300g/m² :

Nátěr bude dopravován a skladován v plastových nádobách o obsahu 25 l. Nádoby se budou dovážet užitkovými osobními automobily tak, aby bylo zamezeno jejich poškození.

Skladování pevně uzavřených nádob bude v temperovaných uzamykatelných skladech.

- Horký asfalt AOSI 85/25 - 4 Kg/m² :

Horký asfalt bude na stavbu dopraven ve speciálních izolovaných autocisternách, a proto nebude zapotřebí prostor pro jeho skladování na staveništi.

- Tepelně izolační desky FOAMGLAS T4 tl.160mm, spád 2,2% :

Desky jsou dodávány v polyetylenových fóliích s označením výrobce a s dalšími informacemi o výrobku.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Balíky izolačních desek se ukládají na dřevěnou paletu o rozměru 1,2 x 2,4 m a při skladování ve venkovním prostředí se celá paleta musí chránit původním polyetylenovým přebalem.

Přeprava palet je pomocí nákladních automobilů. Při zvedání jeřábem a podobnými zdvihacími prostředky je nutné zabezpečit lana, textilní úvazky a nosné popruhy tak, aby při zavěšení nepoškodily rohy a hrany izolačních desek.

Skladování na paletách v původním obalu, na rovné, odvodněné a zpevněné ploše.

- Hydroizolační modifikovaný pás AP BITUMAT, tl. 4mm :

Pásky se dodávají v rolích o rozměrech 1m x 10,0 m x 4,0 mm. Role jsou zabezpečeny proti rozbalení vhodným způsobem, např. papírovým obalem nebo pomocí balicích pásek. Výrobky se dodávají na paletách upevněných ve vertikální poloze. Údaje o výrobku jsou uvedeny na obalu nebo na identifikačním štítku, případně jejich kombinací, tyto údaje musí odpovídat požadavkům příslušných norem.

Asfaltové pásky se dováží ve vertikální poloze v uzavřených dopravních prostředcích. Přepravu v nekrytých dopravních prostředcích lze navrhnout jen v tom případě, že jsou role přepravovány na paletách zabezpečených smršťovací fólií.

Role se skladují ve vertikální poloze na paletách. Materiál musí být chráněn před přímými povětrnostními vlivy, a zejména před slunečním zářením a jinými zdroji tepla, které by mohly způsobit jejich deformaci.

- Drenážní vrstva INTERDRAIN GEOMAT :

Geotextilie se dodává v rolích o rozměrech 2,0 x 50m, plocha role 100 m², hmotnost těchto rolí je 62 Kg. Jednotlivé role jsou chráněny v PE fóliích, doprava rolí se provádí ve vertikální poloze v uzavřených dopravních prostředcích. Mohou být uloženy volně spolu se zabezpečením proti pohybu, nebo upevněny na paletách.

Skladují se chráněny proti klimatickým vlivům.

- Akumulační deska FLORATHERM , EPS 25, tl. 80mm :

Desky jsou dodávány o rozměrech 1,0 x 1,0m. Tepelnou izolaci je nutno skladovat v původním obalu na paletách umístěných na rovné a zpevněné ploše, původní PE obal chrání desky proti atmosférickým srážkám.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Přeprava je pomocí nákladních automobilů. Při vertikální dopravě jeřábem a podobnými prostředky je nutno palety zabezpečit tak, aby lana, textilní úvazky nebo pomocné popruhy při zavěšení nepoškodily rohy a hrany izolačních desek a palet.

Na rozložené tepelně izolační desky na ploché střeše není dovoleno pokládat palety s materiálem, nebo jiná nadměrná břemena.

- ZinColit :

Dodává se ve speciálních v pytlích o rozměrech 400 x 700 x 1300mm, upevněných na dřevěných paletách. Max. množství substrátu v jednom vaku je 60kg.

Pytle jsou opatřeny speciálními uchy pro vyzvednutí věžovým jeřábem.

Skladování bude v obalech, ve kterých je substrát dodáván a chráněn proti nepříznivým klimatickým vlivům.

- Vegetační vrstva LIADRAIN, tl. 200mm :

Substrát je dodáván v pytlích o objemu 50l, upevněných na dřevěných paletách. Na stavbu budou dovezeny nákladními automobily. Pytle jsou opatřeny speciálními uchy pro vyzvednutí věžovým jeřábem.

Skladování je v obalech, ve kterých je substrát dodáván a chráněn proti nepříznivým klimatickým vlivům.

3. Pracovní podmínky :

Stavební pozemek musí být oplocen a hlídán bezpečnostní agenturou pro zamezení vniku cizích osob na staveniště.

Skladovací plochy stavebních materiálů, vnitrostaveništní komunikace a organizace výstavby musí být realizována tak, aby nedocházelo k ohrožování vzrostlé zeleně na pozemku stavby. Sklárky hmot musí být realizovány na zpevněné a odvodněné ploše, nejlépe s přístupem ze dvou stran a v dosahu stavebního jeřábu.

Pracovníci, kteří budou realizovat plochou střešní konstrukci musí být obeznámeni o rozsahu práce a poučení v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (zejména s bezpečností práce ve výškách).

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Na pracovišti by měly být zřízeny minimálně 2 buňky pro převlékání a hygienické potřeby pracovníků, které musí být vybaveny sociálním zařízením, pitnou vodou a elektřinou. Musí být přímo osvětleny a větrány.

Stropní konstrukce druhého nadzemního podlaží, která musí být dokončena před realizací zelené střechy, musí mít vlastnosti dané projektovou dokumentací a umožňovat tak její bezpečné provádění.

Dále musí být vyzděny atiky a další nadstřešní zdivo po obvodu budoucí zelené střechy. Musí být dále osazeny veškeré prostupy a konstrukce vyčnívající nad střešní rovinu.

Střešní konstrukce musí být z uliční strany opatřena zábradlím do min. výšky 1200mm.

4. Převzetí pracoviště:

- Před asfaltovým penetračním nátěrem :

Před nanesením nátěru musí být osazeny všechny konstrukce, které budou vystupovat nad střešní rovinu.

Asfaltový nátěr bude nanášen na vyzrálou a únosnou stropní konstrukci. Stropní betonová konstrukce z prefabrikovaných panelů musí být čistá, rovná a bez ostrých hran a úlomků. Je-li to třeba, musí se drobné nerovnosti vyspravit a zbrousit do hladkého povrchu. Max. povolená odchylka je 5mm na 1m délky.

Betonový povrch musí být suchý a zbavený mastnoty. Povrch vyzděných stěn a atik se doporučuje zdrsňit pro lepší přilnavost.

- Před horkým asfaltovým ložem :

Předchozí vrstva penetračního nátěru musí být suchá a rovnoměrně nanesena v požadované tloušťce. Penetrační nátěr se nanese také na svislé konstrukce do výšky min. 300mm nad budoucí povrch vegetační vrstvy.

Nátěr je zatvrdnut a připraven na zalití horkým asfaltem zhruba po 2h.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

- Před tepelně izolačními deskami FOAMGLAS :

Před pokládkou izolačních desek je nutné zkontrolovat tloušťku asfaltové vrstvy, která by se měla pohybovat v rozmezí 2-3mm. Tloušťku kontrolujeme pomocí ocelové měrky v jednom bodě pod budoucí izolační deskou, tuto kontrolu provádíme v každém pásu izolačních desek. Konzistence asfaltu musí být tekutá o teplotě asi 180-220 °C. Desky se kladou do čerstvé asfaltové vrstvy, která se vlije pod každou desku v objemu 1-1,5 Kg .

- Před krycí vrstvou z horkého asfaltu :

Před provedením horní asfaltové vrstvy se musí zkontrolovat pokládka spádových izolačních desek.

Desky musí být uloženy na vazbu (vystřídání o tloušťku desky) v pásu o šířce 450mm, musí být položeny ve zcela přímém směru, aby bylo zabráněno vzniku širokých spár. Maximální šířka spár se pohybuje od 2-3mm. Izolace musí být nalepena celoplošně.

Desky musí být ukládány takovým způsobem, aby při posunu desek po asfaltovém loži, docházelo k vytlačení asfaltu do všech styčných spár. Asfaltová směs by se při správném uložení měla vytlačit až na povrch izolace, tyto přebytky musí být dokonale rozetřeny.

- Před hydroizolačním asfaltovým pásem :

Pěnové sklo by před položením asfaltových pásů mělo být v celé ploše zatřeno horkým asfaltem v tloušťce asi 1mm. Povrch musí být rovný, zbaven větších nerovností a hrbolků.

Pásky by se neměly klást ve velkém časovém odstupu od zalití desek asfaltovou vrstvou, hrozí tak vystavení tepelné izolace působení nepříznivých vnějších klimatických vlivů.

Maximální nerovnosti podkladu mohou být $\pm 5\text{mm}$ na 2m. Během budoucí pokládky se na podkladu nesmí nacházet cizí tělesa a znečišťující látky jako barvy a oleje.

- Před drenážní vrstvou INTERDRAIN GEOMAT :

Před natažením geotextilie musí být provedeny dvě vrstvy z hydroizolačních asfaltových modifikovaných pásů.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

První podkladní vrstva asfaltového pásu musí být celoplošně natavena na asfaltový nátěr horního povrchu izolačních desek. Nesmí se vyskytnout vzduchové bubliny či zvlnění pásu a nesmí dojít k poškození nosné vložky pásu.

Pásky se musí překrývat v podélném i příčném směru min. o 80mm, nejlépe však o 100mm. Spoje musí být zcela protavené - kontrola pomocí zednické špachtle, kterou by nemělo být možné do spoje zasunout. Kontrolujeme také směr ukládání pásů, spoje umístěny ve směru toku vody.

Důležité je také zkontrolovat vytažení hydroizolace na vystupující zděné konstrukce do výšky min. 300mm.

- Před akumulací deskou FLORATHERM :

Před pokládkou akumulací desek je nutná kontrola již položené geotextilie.

Geotextilie tvoří jak drenážní, tak ochrannou vrstvu položených asfaltových pásů. Geotextilie nesmí být shrnutá, musí být natažena v celé ploše střechy. Tloušťka přesahu je min. 50mm.

- Před filtrační a vegetační vrstvou ZinColit a LIADRAIN:

Kontrolujeme vrstvu z akumulací desek Floratherm. Desky musí být kladeny na vazbu, min. velikost vystřídání spár je o hodnotu tloušťky desky. Kladou se těsně vedle sebe, velikost spár je max. 5mm. Jednotlivé spoje desek jsou řešeny polodrážkou. Akumulační vrstva se nemusí k podkladu nijak připevňovat, stabilizace bude zajištěna vegetační vrstvou.

5. Obecné pracovní podmínky:

- Pro asfaltový penetrační nátěr :

Minimální povrchová teplota podkladu při které lze nátěr aplikovat je 5 °C.

- Pro horký asfalt :

Maximální bezpečnost při práci s horkým asfaltem dosáhneme při teplotách min. o 30 °C nižších než je teplota vzplanutí této směsi. Asfaltovou směs nepřehříváme,

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

abychom zabránili vzniku nebezpečných par. Při práci s asfaltem musíme zamezit možnost vniknutí vody do horké směsi.

Práce musí probíhat ve větraných prostorách a v ochranných osobních pracovních prostředcích, jako jsou : ochranné rukavice, obličejový štít (ochranné brýle), ochranný oblek s nohavicemi přes holínky a s rukávy nataženými přes rukavice, těžká pracovní obuv.

- Pro tepelně izolační desky FOAMGLAS .

Během realizace střešního pláště by teplota okolí a podkladu neměla klesnout pod +5 °C. Pokládka by také neměla probíhat za deště, aby nedošlo k zabudování vlhkosti do konstrukce ploché střechy.

- Pro hydroizolační asfaltový pás :

Minimální teplota okolního vzduchu a samotných izolačních pásů je 0 °C. Pokud je nutné pokládat pásy při nižších teplotách, je třeba provést opatření vedoucí k zajištění minimální teploty při pokládce pomocí vytápěných stanů apod.

Maximální teplota povrchu pásů při jejich kladení je 50 °C, vyšší teploty způsobují jejich deformace. Pásy budou natavovány, a proto je nutné proškolení pracovníků pro práci s propanbutanovým hořákem, zejména je důležité dodržování základních bezpečnostních pravidel pro práci s otevřeným ohněm.

Při práci je nutné používat osobních ochranných pracovních pomůcek – uzavřenou obuv, rukavice a dlouhé kalhoty.

- Pro drenážní vrstvu INTERDRAIN GEOMAT :

Kladení geotextilie není omezeno žádnou teplotou. Pokládka by však neměla probíhat za deště, aby nedošlo k zabudování vlhkosti do konstrukce ploché střechy.

- Pro akumulární desku FLORATHERM :

Teplota podkladu nesmí být větší než 75 °C. Při vyšších teplotách se izolační desky mohou deformovat.

- Pro vegetační vrstvu LIADRAIN a vrstvu filtrační :

Použití u střech se sklonem 5-25°. Nutný návrh funkčního odvodnění a spolupůsobení

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

předchozích vrstev. Důležité je posouzení stropní konstrukce z hlediska jejího přetížení zeminou.

6. Personální obsazení:

- Pro realizaci asfaltového penetračního nátěru a horkého asfaltu :

Počet pracovníků : 2 => 2 x Natěrač (Roztírání penetračního nátěru/ horkého asfaltu)

-Pro pokládku tepelně izolačních desek FOAMGLAS a akumulčních desek FLORATHERM :

Počet pracovníků : 3 => 2 x Izolátér (Pokládka izolačních/akumulčních desek)

1 x Pomocný dělník (Pomocné práce, dodávání materiálu k místu provádění, obsluha stavebního výtahu)

- Pro kladení hydroizolačních asfaltových pásů :

Počet pracovníků : 3 => 2 x Izolátér (Kladení izolačních pásů, natavování spojů)

1 x Pomocný dělník (Pomocné práce, dodávání materiálu k místu provádění, obsluha stavebního výtahu)

- Pro pokládku drenážní vrstvy INTERDRAIN GEOMAT :

Počet pracovníků : 2 => 2 x Pokladač (Rozprostírání geotextilie)

- Pro realizaci vegetační vrstvy LIADRAIN a vrstvy filtrační :

Počet pracovníků : 3 => 2 x Dělník (Rozprostírání zeminy, vázání břemen)

1 x Pomocný dělník (Obsluha stavebního výtahu)

7. Stroje a pomůcky:

- Pro asfaltový penetrační nátěr :

Pokrývačské štětce, kartáče nebo válečky. Po použití se nářadí ihned očistí pomocí

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

technického benzínu nebo s použitím organických rozpouštědel.

Štětce, kartáče nebo válečky z jehněčí kůže musí být před použitím navlhčené vodou, jinak hrozí tvoření hrudek.

- Pro horký asfalt :

Asfaltový kartáč, plechové kbelíky a konve, ocelová měrka pro měření tloušťky.

- Pro tepelně izolační desky FOAMGLAS :

Skládací metr, pilka

- Pro hydroizolační asfaltový pás :

Pro úpravu podkladu: - škrabky, košťata a jiné mechanické stroje na odstraňování drobných nerovností podkladu

Pro provádění vodotěsné izolace: - asfaltérská metla, válečky, ocelová trubka

- hořáky na PB pro navařování v ploše a detailech, mohou být použity i stranové hořáky
- nože na živičné izolace, izolačerské špachtle, háky na role asfaltových pásů
- silikonový přitlačný váleček
- jemný křemičitý písek pro provádění detailů
- nádoba s vodou
- mokrá hadr nebo houba pro ochlazování a přitlačení některých přesahů a detailů

- Pro drenážní vrstvu INTERDRAIN GEOMAT :

Nůž, krejčovské nůžky

- Pro akumulární desku FLORATHERM :

Pilka a nůž pro úpravu a řezání desek

- Pro filtrační a vegetační vrstvu ZinColit a LIADRAIN :

Lopaty, hrábě, prkna pro srovnání zeminy, plechové kbelíky.

8. Pracovní postup:

- Pro asfaltový penetrační nátěr :

Stropní betonovou konstrukci z prefabrikovaných panelů musíme očistit, nesmí obsahovat ostré hrany a úlomky. Je-li to třeba, musí se drobné nerovnosti vyspravit a zbrousit do hladkého povrchu. Max. povolená odchylka od roviny jsou ± 2 mm na 2m délky.

Betonový povrch musí být suchý a zbavený mastnoty. Povrch omítnutých stěn a atik zdrsíme pro lepší přilnavost.

Penetrační nátěr nanášíme v rovnoměrné vrstvě z originálních plastových nádob o obsahu 25l. Používáme k tomu pokrývačské štětce, kartáče nebo válečky. Po použití se toto nářadí ihned očistí technickým benzínem nebo organickými rozpouštědly. Spotřeba materiálu je asi 0,25 - 0,30 l/m².



Obrázek č. 1 - Schéma nanášení penetračního nátěru ^[12]

- Pro horký asfalt :

Horký asfalt bude na stavbu dopraven speciálními cisternami. Na samotnou střešní konstrukci se pak dodá v plechových nádobách pomocí stavebního výtahu.

a) Vrstva pod pěnovým sklem : Horký asfalt se aplikuje na vyschlou vrstvu penetračního nátěru, to je zhruba po 2h od jeho nanesení.

Tloušťka horkého asfaltu se nanese v rozmezí 2-3mm. Tloušťku kontrolujeme pomocí ocelové měrky v jednom bodě pod budoucí izolační deskou minimálně pro každou řadu desek. Tuto tloušťku dosáhneme vytlitím asi 1-1,5 Kg asfaltu z plechových konví pod každou izolační desku. Izolaci před uložením namáčíme do asfaltového lože tak, že namočíme jednu krátkou a jednu dlouhou stranu desky. Asfalt je nutné rozetřít kartáči a uhladit do roviny.

Konzistence asfaltu musí být tekutá o teplotě asi 180-220 °C. Průměrná spotřeba asfaltu se tedy pohybuje od 5 - 7 Kg/m².

b) Vrstva nad pěnovým sklem: Horký asfalt se aplikuje z plechových konví a uhlazuje se pomocí gumové stěrky v tloušťce asi 1mm na horní povrch izolačních desek tak, aby byly po celé ploše rovnoměrně zatřeny. Spotřeba asfaltu pro úpravu horního povrchu je cca 2 Kg/m². Izolace je tak chráněna před působením vlhkosti.



Obrázek č. 2 a 3 - Schéma aplikace horkého asfaltu ^[12]

- Pro tepelně izolační desky FOAMGLAS :

Desky o rozměrech 600 x 450mm se použijí jak rovné v tloušťce 100mm, tak také se spádem 2,2% v tloušťkách od 60-180 mm, ukládají na vazbu (vystřídání o tloušťku desky) v pásu o šířce 450mm (dle obrázku č. 4), musí být položeny ve zcela přímém směru, aby bylo zabráněno vzniku příliš širokých spár. Maximální šířka spár se pohybuje od 2-3 mm.

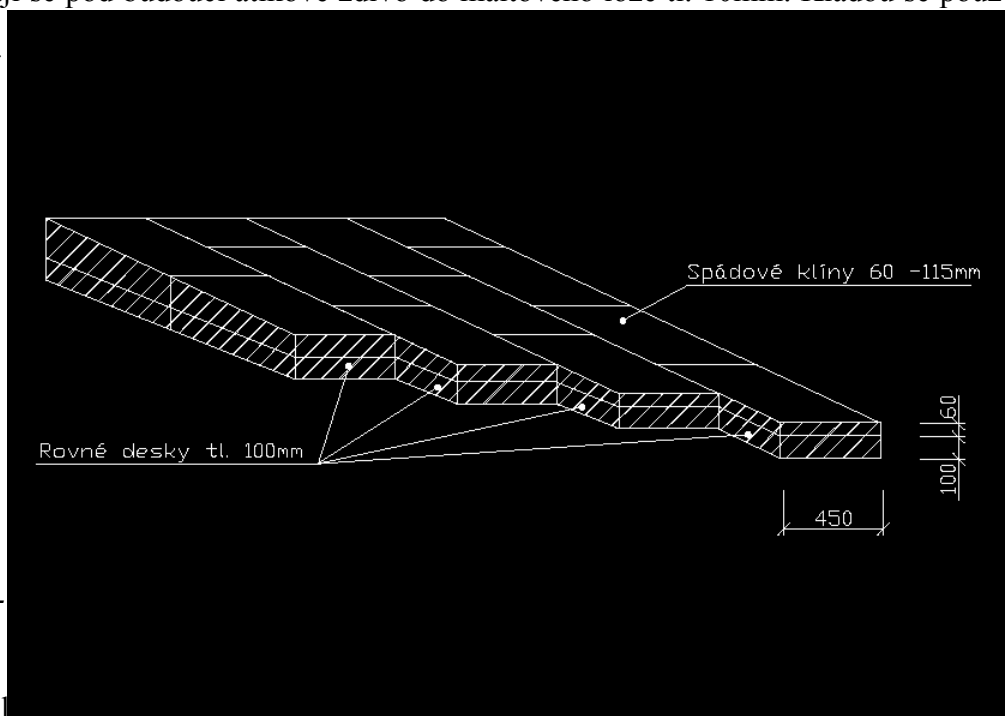
Izolace musí být celoplošně položena do horkého asfaltu a počátek kladení izolace je od odvodňovací střešní vpusti směrem k atice a k nadstřešnímu zdivu.

Desky musí být ukládány takovým způsobem, aby při posunu po asfaltovém loži, docházelo k vytlačení asfaltu do všech styčných spár. Asfaltová směs by se při správném uložení měla vytlačit až na povrch izolace, tyto přebytky musí být dokonale rozetřeny.

Izolační bloky PERSINUL - bloky o rozměrech 400 x 450 x 115 mm, které jsou ze všech stran opatřeny vrstvou asfaltu, se pokládají na sraz bez promaltovaných boků.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Ukládají se pod budoucí atikové zdivo do maltového lože tl. 10mm. Kladou se pouze v jedné vrstvě.



Obrázek č. 4 -

- Pro hydroizol

Podkladní i finální hydroizolační vrstva z asfaltového pásu musí být celoplošně natavena na svůj podklad. U první vrstvy se jedná o natavení na nátěr horního povrchu izolačních desek a měla by být provedena neprodleně po pokládce izolačních desek. Druhá vrstva se pak natavuje na již provedenou vrstvu podkladní. Vrstvy pásů musí mít vystřídané přesahy (viz. Obrázek č. 5).

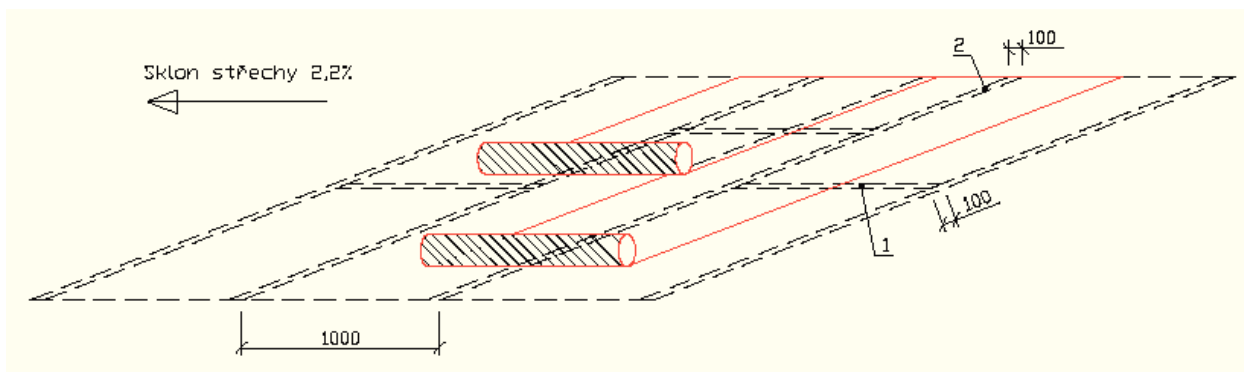
Pásky se kladou jedním směrem a musí se překrývat v podélném i příčném směru min. o 80mm, nejlépe však o 100mm. Čelní spoje se musí nacházet ve směru sklonu střechy.

Samotné natavování se děje pomocí propanbutanových hořáků a probíhá při rovnoměrném a postupném odvíjení pásů. Každý pás se nejdříve rozvine a usadí do správné polohy, poté se opatrně opět navine polovina pásu a pečlivě se nataví. Takto se pak svine a nataví i zbylá polovina role.

K tomuto účelu se využívá ocelová trubka. Pás určený k pokládce se obtočí kolem ocelové trubky o průměru asi 60 mm a délky okolo 900 mm, což je o 100 mm menší rozměr než samotná šířka pásu. Část role, která se natavuje izolátér posunuje a přitlačuje k podkladu nohou. Role je pro tento účel zpevněna vloženou ocelovou trubkou, a následující přitlačování role nezpůsobí deformaci asfaltového pásu. Při tomto způsobu provádění se izolátér pohybuje po čerstvě nataveném pásu. Spoje a překrytí pásu doporučujeme natavovat až po natavení celé plochy.

Při pokládce se nesmí vyskytnou vzduchové bubliny či zvlnění pásů a nesmí dojít k poškození nosné vložky.

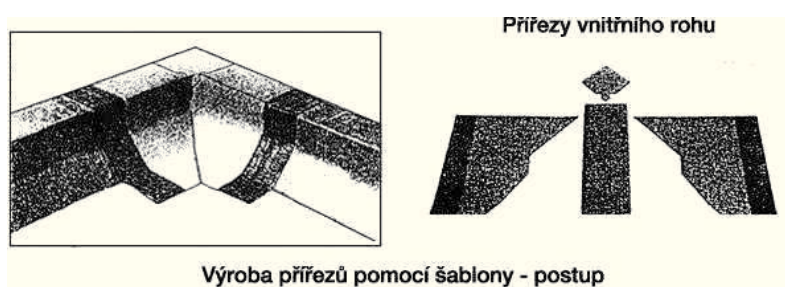
Spoje musí být zcela protavené - kontrola pomocí zednické špachtle, kterou by nemělo být možné do spoje zasunout.



Obrázek č.5 - Schéma pokládky asfaltových pásů, (1 - čelní spoj, 2 - boční, podélný spoj)
- vlastní tvorba

a) Přichycení pásů na svislé konstrukce : Hydroizolace se vytáhne na okolní zděné konstrukce do výšky min. 300mm nad budoucí úroveň vegetační vrstvy. Na tyto konstrukce se přichytí pomocí ochranné kovové lišty (viz. výkresy detailů „Atika - Zelená střecha“ č. F1-9A a „Nadstřešní zdivo - Zelená střecha“ č. F1-11A).

b) Úprava pásů u atik malých výšek :



Obrázek č.6 - Úprava vnitřního rohu střechy ^[13]

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

b) Napojení pásů na střešní vpust' : Způsob napojení asfaltových pásů na střešní odvodňovací vpust' TOPWET je podrobně řešen ve výkrese detailu „ Odvodnění zelené střechy “ č. F1-10A.

Zátopová zkouška : Po provedení hydroizolační vrstvy se její těsnost ověří zátopovou zkouškou. Ta spočívá v ucpaní střešních vpustí a zatopení celé střechy vodou na dobu 24 hodin. Netěsnosti v hydroizolaci se tak projeví průnikem vody do konstrukce. Tato metoda je použitelná pouze u střech obehnanými atikami.

Podtlaková zkouška (vakuová) : Doplnuje zátopovou zkoušku. Slouží pro zjištění lokálních netěsností a to zejména pro kontrolu těsností spojů hydroizolačních asfaltových pásů. Princip je založen na vytvoření podtlaku ve zkoušecím zvonu, který se přiloží na zkoušený spoj. Zkoušené místo se před zkouškou opatří speciálním detekčním roztokem. Netěsnost se pak projeví vytvořením bublinek.

- Pro drenážní vrstvu INTERDRAIN GEOMAT :

Geotextilie se rozvine kolmo na spád střešní roviny tak, aby se pod ní nemohla dostat voda (překrytí podobné u střešních tašek). Šířka přesahů je min. 50mm. Konce pruhu textilie se doporučuje na konci přikotvit k vyzděné atice a k vyzděným stěnám pomocí kolíků (použije se 1 kolík na 1m délky pásu textilie). Drenážní vrstva se vytáhne spolu s hydroizolací do výšky min. 300mm nad úroveň vegetační vrstvy zelené střechy.

Geotextilie nesmí být shrnutá a musí být natažena v celé ploše střechy.

- Pro akumulární desku FLORATHERM :

Desky se pokládají na vazbu, min. velikost vystřídání spár je o hodnotu tloušťky desky. Rozměry desek jsou 1,0 x 1,0 m, tloušťka desek je 80mm. Umisťují se těsně vedle sebe, velikost spár je max. 5mm. Jednotlivé spoje desek jsou řešeny polodrážkou.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Akumulační vrstva se nemusí k podkladu nijak připevňovat, stabilizace bude zajištěna vegetační vrstvou.

- Pro filtrační a vegetační vrstvu ZinColit a LIADRAIN :

Vegetační vrstva Liadrainu (zemina vylehčená drceným kamenivem Liapor) se dodává v pytlích o váze 50 Kg. Zemina se rozprostírá směrem od atiky k odvodňovacím vpustím. Vpust' se musí před realizací vegetační vrstvy zakrýt speciálním ochranným košem o rozměrech 300 x 300 x 430 mm, aby nedošlo k jejímu ucpání. Mezi ochranným košem a zeminou se provede 100mm silný obsyp kačírkem obalený textilií, který umožní plynulý odtok vody do střešní vpusti.

Substrát se rozprostírá pomocí lopat a urovnává pomocí dřevěných latí. K úpravě povrchu se můžou použít i hrábě.

Podél atik se do vegetační vrstvy vytvoří okapový chodník z kačírku, šířka chodníku bude 300mm a hloubka 100mm. Kačírek se od zeminy oddělí pomocí speciálních hliníkových lišt 100mm x 100mm x 1,0m.

9. BOZP:

Při dopravě a manipulaci se všemi materiály potřebnými pro realizaci ploché střechy je třeba dbát všech bezpečnostních opatření vyplývajících se zákona a příslušných předpisů.

Každý pracovník je povinen mít osobní ochranné pracovní pomůcky jako: ochranný oděv, pracovní obuv a pracovní rukavice.

Ochrana okolí při práci ve výškách :

Plochy a prostory, nad kterými probíhá realizace střechy, musí být zajištěny tak, aby nedošlo k ohrožení osob, které se po nich pohybují. Pokud stavba těsně sousedí s ulicí, provede se zúžení dopravní komunikace a chodníky určené pro pohyb chodců se přeloží k vozovce, nebo popřípadě do ní. Zajistí se a podle potřeby upraví. Chodníky a pěší komunikace se musejí oddělit od průjezdného profilu minimálně jednotyčovým zábradlím, nebo pomocí jiné vhodně volitelné překážky.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Šířka ohroženého prostoru pracemi ve výškách se měří od paty svislice, která je pomyslně vedena z vnější hrany okraje pracoviště.

Takto vymezené ochranné pásmo musí mít pro práci ve výškách od 3 do 10 m šířku nejméně 1,5 m. S rostoucí výškou pracoviště roste také šířka ochranného pásma viz. tabulka č.1

výška pracoviště (m)	ochranné pásmo (m)	ochranné pásmo při použití kladky nebo vrátku (m)
0–3	–	–
3–10	1,5	2,0
10–20	2,0	2,5
20–30	2,5	3,0
30 a více	1/10 výšky objektu	1/10 výšky objektu + 0,5 m

Tabulka č. 1 – Ochranná pásma^[24]

- Ochrana proti pádu se přednostně zajišťuje pomocí prostředků kolektivní ochrany, a to především technickými konstrukcemi jako zábradlí, ochranné poklopy, lešení apod. Pokud tyto úpravy nelze provést, je nutné opatřit pracovníky osobními ochrannými prostředky proti pádu, a to s ohledem na povahu budoucí práce z hlediska její délky, nebo s přihlédnutím na bezpečnost zaměstnance.
- Zábrana proti pádu se umísťuje ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje střechy. Povinností zhotovitele je také zajistit, aby nedocházelo k pádu pracovních pomůcek, materiálu a nářadí, a to pomocí 150mm vysoké zarážky.

Přerušení práce ve výškách :

Při nepříznivých povětrnostních podmínkách je zhotovitel, tedy osoba zodpovědná za práci ve výškách, povinen přerušit prováděné práce.

Za nepříznivou povětrnostní situaci, kdy může být pracovník ohrožen nebezpečím pádu nebo hrozbou uklouznutí, se při práci ve výškách považuje:

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s
- viditelnost v místě pracovní činnosti menší než 30 m

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

- teplota během provádění prací nižší než -10 °C.

Zajištění předmětů a materiálů proti jejich pádu :

- Pro ukládání drobného materiálu, např. hřebíků, šroubů apod. musí být pracovník vybaven vhodnou výstrojí nebo musí mít vhodným způsobem upravený pracovní oděv.
- Veškeré nářadí a pracovní pomůcky, které jsou skladovány ve výškách, musí být řádně zajištěny proti pádu či sklouznutí, a to v průběhu pracovní činnosti i po jejím skončení.
- Zábrana proti pádu se umísťuje ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje střechy. Jedná se o 150mm vysokou zárazku, většinou tvořenou z dřevěného prkna.

Související předpisy a vyhlášky :

- zákon č. 262/2006 Sb. - „Zákoník práce“
- zákon č. 309/2006 Sb. - „Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci „
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - „ O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích “
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. - „ O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí“
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - „ Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí „
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. - „ O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky “

10. Ekologie:

Proces realizace ploché zelené střechy škodlivě neovlivňuje životní prostředí. Použité materiály při správném použití dle pokynů výrobce škodlivě nepůsobí na lidské zdraví, a tudíž není žádné omezení pro jejich použití.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Důležitou výhodou zelené střechy je zlepšení tepelné izolace objektu, díky vzduchovým mezerám a mikrobiálním pochodům ve vegetační vrstvě.

Dalším důležitým plus je estetická funkce střechy, která pozitivně mění vzhled města a nechává tak vznikat nové odpočinkové zóny přímo v centrech.

Nesmíme vynechat také hygienické funkce v podobě zachycování polétavého prachu z okolí, absorpce oxidu uhličitého a naproti tomu produkce kyslíku, v neposlední řadě snížení hladiny hluku až o 40 decibelů.

Další výhodou zelené střechy je ekonomický efekt. Jak už bylo zmíněno, můžeme díky realizaci zelené střechy výrazně ušetřit náklady na vytápění objektu, vegetační porost navíc chrání správnou funkci střechy a zvyšuje také životnost použité hydroizolace až o dvojnásobek.

Nevýhodou při provádění střešní konstrukce může být hluk a prašnost při dodávce a vykládání materiálu z palet, a hluk způsobený těžkými dopravními prostředky.

Odvoz odpadů a jejich uložení na skládku zajistí zhotovitel dle zákona č.185/2001 Sb. „O likvidaci odpadů“. Doklady o likvidaci odpadů musí mít zhotovitel uschovány pro případ kontroly.

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ POCHŮZNÉ STŘECHY S DLAŽBOU

Až po hydroizolační vrstvu shodný s předpisem pro zelenou střechu

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

OBSAH :	1. Obecné informace	84
	2. Materiály :	
	- Asfaltový penetrační nátěr BORNER	
	- Horký asfalt	
	- Tepelně izolační desky FOAMGLAS	
	- Hydroizolační asfaltový pás BITUMAT	
	- Netkaná textilie RETEX	84,85
	- Rektifikovatelné podložky	84,85
	- Betonová dlažba	85
	3. Pracovní podmínky	86
	4. Převzetí pracoviště a kontrola jakosti :	
	(před jeho zakrytím další vrstvou materiálu)	
	- Před položením netkané textilie	87
	- Před rektifikovatelnými podložkami	88
	- Před betonovou dlažbou	88
	5. Obecné pracovní podmínky :	
	- Pro rektifikovatelné podložky	88
	- Pro betonovou dlažbu	89
	6. Personální obsazení :	
	- Pro netkanou textilií.....	89
	- Pro instalaci rektifikovatelných podložek	89
	- Pro pokládku betonové dlažby	89
	7. Stroje a pomůcky :	
	- Pro netkanou textilií.....	90
	- Pro rektifikovatelné podložky	90
	- Pro pokládku betonové dlažby	90
	8. Pracovní postup :	
	- Pro netkanou textilií.....	90
	- Pro kladení dlažby na rektifikovatelné podložky	90
	10. BOZP	92
	11. Ekologie	94

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ

1. Obecné informace :

Plochá střecha s dlažbou bude realizována na jedné ze střešních rovin polyfunkčního skeletového domu situovaného v oblasti Opava-Kylešovice, který má jednoduchý čtvercový půdorys. Jedná se o železobetonový prefa-monolitický skelet. Obvodové a vnitřní výplňové zdivo je pak navrženo z keramických Porotherm tvárnic.

Vjezd na pozemek polyfunkčního domu je umožněn z ulic Bílovecké a Gudrichové díky sníženému obrubníku a vystavěné asfaltové komunikaci, která k objektu vede. Vstup na pozemek pro pěší je situován vedle vjezdu a jeho součástí je vybudovaný chodník ze zámkové dlažby, sousedící s asfaltovou komunikací.

Vstup do obchodní zóny objektu v jeho 1NP je řešen 2 vstupy na jeho severní a 2 vstupy na jeho jižní straně. Jsou opatřeny nízkým předloženým schodištěm o třech stupních. Polyfunkční dům je zcela podsklepen, a má tři nadzemní podlaží. V podzemním podlaží se nacházejí sklepy patřící jednotlivým bytům, sklady určené obchodům, technické místnosti, kolárny a 2 oddělené plochy pro možnost parkování až 10 automobilů. V prvním nadzemním podlaží se nacházejí již zmíněné nebytové prostory určené pro jednotlivé obchody. V druhém nadzemním podlaží se pak nacházejí 4 mezonetové bytové jednotky. Z těchto bytů je přístup do třetího podlaží zajištěn pomocí točitého schodiště, v posledním patře se nacházejí další obytné místnosti, zimní zahrady a společné venkovní prostory.

Pro přístup k jednotlivým bytům slouží venkovní schodnicové ocelové schodiště.

2. Materiály :

Základní charakteristika :

- Netkaná textilie RETEX :

Vyrobená ze 100% polypropylenu, plošná hmotnost 300 g/m². Má vysokou mechanickou a chemickou odolnost a je zdravotně nezávadná. Dále je odolná proti oxidaci a mikroorganismům.

- Rektifikovatelné podložky :

Jedná se o podložky, které umožňují výškové nastavení od 30 do 225mm.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Roznášecí plocha je cca 300 cm², mechanická únosnost při dostředném tlaku při teplotě 20°C je zhruba větší než 1,5 t, únosnost je zkoušena na samostatné podložce při nastavení její maximální výšky. Podložky jsou odolné vůči nízkým i vysokým teplotám, ultrafialovému záření a agresivním kyselinám.

Podložky jsou vyrobeny z elastomeru a mají tyto část : - podstavec

- nástavec
- rektifikační matice
- hlava s pryžovou podložkou

-Betonová dlažba :

Je tvořena betonovou směsí, do které je přimíchána různobarevná teracová drť. Povrch dlažby je broušen a následně upraven tryskáním do zdrsňeného vzhledu. Rozměr dlažby 400 x 400 x 60 mm

Doprava, skladování a manipulace:

- Netkaná textilie RETEX :

Netkaná textilie se dodává v rolích o rozměrech 3,0 x 50m, plocha role 150 m², hmotnost 45 Kg. Jednotlivé role jsou chráněny v PE fóliích, doprava rolí se provádí ve vertikální poloze v uzavřených dopravních prostředcích. Mohou být uloženy jak volně se zabezpečením proti nechtěnému pohybu, nebo upevněny na paletách.

Skladují se chráněny proti klimatickým vlivům. Na odvodněných, zpevněných rovných plochách.

-Rektifikovatelné podložky :

Baleny po 27 Ks v ochranné fólii, skladování přímo na střešní konstrukci při pokládce dlažby. Balíky musí být zajištěny proti pádu a poškození.

-Betonová dlažba :

Dlaždice se ukládají na dřevěné palety chráněné původním obalem dodavatele a zajišťují se pásky. V dopravním prostředku musí být palety zabezpečeny proti posunutí a poškození. Skladují se na zpevněné a odvodněné ploše do maximální výšky 1,8m.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Pohledovou broušenou vrstvu této dlažby je nutné během pokládky chránit proti jejímu znehodnocení poškrábáním, proto je při jejich meziskladování důležité, pokládat jednotlivé kusy nášlapnými vrstvami na sebe, a dále je prokládat pomocným materiálem.

Manipulace na staveništi je zajištěna vysoko zdvižným vozíkem a stavebními výtahy.

3. Pracovní podmínky :

Stavební pozemek musí být oplocen a hlídán bezpečnostní agenturou pro zamezení vniku cizích osob na staveniště.

Skladovací plochy stavebních materiálů, vnitrostaveništní komunikace a organizace výstavby musí být realizována tak, aby nedocházelo k ohrožování vzrostlé zeleně na pozemku stavby. Skládky hmot musí být realizovány na zpevněné a odvodněné ploše, nejlépe s přístupem ze dvou stran a v dosahu stavebního jeřábu.

Pracovníci, kteří budou realizovat plochou střešní konstrukci musí být obeznámeni o rozsahu práce a poučení v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (zejména s bezpečností práce ve výškách).

Na pracovišti by měly být zřízeny minimálně 2 buňky pro převlékání a hygienické potřeby pracovníků, které musí být vybaveny sociálním zařízením, pitnou vodou a elektřinou. Musí být přímo osvětleny a větrány.

Stropní konstrukce druhého nadzemního podlaží, která musí být dokončena před realizací ploché střechy, musí mít vlastnosti dané projektovou dokumentací a umožňovat tak její bezpečné provádění.

Dále musí být vyzděny atiky a další nadstřešní zdivo po obvodu budoucí ploché střechy. Musí být dále osazeny veškeré prostupy a konstrukce vyčnívající nad střešní rovinu.

Střešní konstrukce musí být z uliční strany opatřena zábradlím do min. výšky 1100mm.

4. Převzetí pracoviště:

-Před položením netkané textilie RETEX :

Před natažením textilie musí být provedeny dvě vrstvy z hydroizolačních asfaltových pásů.

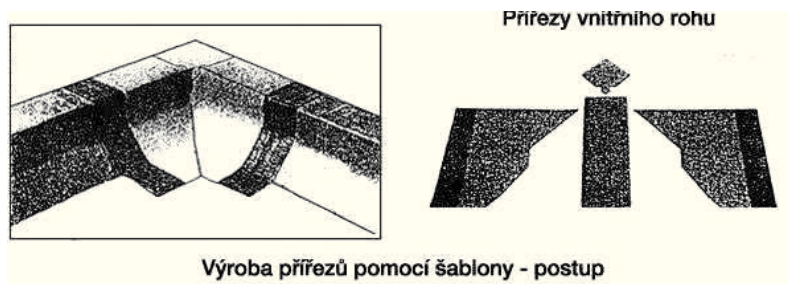
První podkladní vrstva asfaltového pásu musí být celoplošně natavena na asfaltový nátěr horního povrchu izolačních desek. Nesmí se vyskytnout vzduchové bubliny či zvlnění pásu a nesmí dojít k poškození nosné vložky pásu.

Pásky se musí překrývat v podélném i příčném směru min. o 80mm, nejlépe však o 100mm. Spoje musí být zcela protavené - kontrola pomocí zednické špachtle, kterou by nemělo být možné do spoje zasunout. Kontrolujeme také směr ukládání pásů, čelní spoje musí být umístěny ve směru toku vody.

Důležité je také zkontrolovat vytažení hydroizolace na vystupující zděné konstrukce do výšky min. 300mm nad budoucí úroveň položené dlažby.

a) Přichycení pásů na svislé konstrukce : Hydroizolace se vytáhne na okolní zděné konstrukce do výšky min. 300mm nad budoucí horní povrch dlažby. Na tyto konstrukce se přichytí pomocí ochranné kovové lišty (viz. výkresy detailů „ Atika - Pochůzí střecha “ č. F1-9B a „ Nadstřešní zdivo - Pochůzí střecha č. F1-11B).

b) Úprava pásů u atik malých výšek :



Obrázek č.6 - Úprava vnitřního rohu střechy ^[13]

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- b) Napojení pásů na střešní vpust' :** Způsob napojení asfaltových pásů na střešní odvodňovací vpust' TOPWET je podrobně řešen ve výkrese detailu „ Odvodnění střechy s dlažbou “ č. F1-10B.

-Před rektifikovatelnými podloškami :

Před pokládkou podložek desek je nutná kontrola již položené netkané textilie. Textilie tvoří jak separační a tak ochranou vrstvu položených asfaltových pásů.

Textilie nesmí být shrnutá, musí být natažena v celé ploše střechy. Tloušťka přesahů je min. 50 mm. Textilie musí být vytažena spolu s asfaltovým pásem 300mm nad úroveň budoucí položené dlažby.

-Před betonovou dlažbou :

Rektifikovatelné podložky musí být rozmístěny tak, aby vyhovovaly rozměrům dlažby 400 x 400 mm a podpíraly tak dlažbu v každém jejím rohu. Kontrolujeme také celistvost terčů, zda jsou složeny ze všech daných prvků a tvoří-li rovnou plochu pro kladení dlažby.

Kontrolujeme také umístění liniového krycího oplechování po obvodě budoucího okapového chodníku, které zabrání propadávání kačírku pod betonovou dlažbu.

5. Obecné pracovní podmínky:

-Pro rektifikovatelné podložky :

Vhodným povrchem pro pokládku roznášecích podložek jsou:

- a) hladké a soudržné silikátové povrchy (betony nebo potěry s pevností min. C10/15)
- b) desky tepelné izolace, které mají pevnost v tlaku vyšší než 100 KPa
- c) hydroizolační souvrství tvořené asfaltovými pásy nebo syntetickými foliemi, které je chráněno před mechanickým poškozením textiliemi z nehnijících syntetických vláken**
- d) hydroizolační sterkové hmoty s ochranou proti mechanickému poškození

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

e) ostatní stabilní a pevné povrchy

Maximální možné nerovnosti podkladu jsou 2,0 mm. Podklad musí být bez ostrých hran, očištěn a zbaven nesoudržných částí. Pokud se objeví nerovnosti větší než 2,0 mm, může se stát, že se tato nerovnost přenesse do finálního vzhledu dlažby.

Minimální rozměr dlažby vhodný pro kladení na podložky je 250 x 250 mm. Nejmenší tloušťka dlažby pak musí být 25 mm.

-Pro betonovou dlažbou :

Kladení dlažby je omezeno pouze podmínkami stanovenými v sekci BOZP (str. 92 tohoto předpisu).

6. Personální obsazení:

- Pro netkanou textilií :

Počet pracovníků : 2 => 2 x Pokladač (Rozprostírání textilie)

- Pro instalaci rektifikovatelných podložek :

Počet pracovníků : 3 => 2 x Zedník (Instalace podložek, kontrola rovinatosti, osazování krycích profilů)

1 x Pomocný dělník (Pomocné práce, dodávání materiálu k místu provádění, obsluha stavebního výtahu)

- Pro kladení betonové dlažby :

Počet pracovníků : 3 => 2 x Zedník (Pokládka dlažby, kontrola rovinatosti, osazování krycích profilů)

1 x Pomocný dělník (Pomocné práce, dodávání materiálu k místu provádění, obsluha stavebního výtahu)

7. Stroje a pomůcky:

- Pro netkanou textilii :

Skládací metr, krejčovské nůžky, nůž

-Pro rektifikovatelné podložky :

Skládací metr, vodováha, nůž

-Pro betonovou dlažbu :

Kleště na pokládku dlažby (plastová rukojeť, ocelové kleště, nastavitelná délka úchopu), metr, vodováha

8. Pracovní postup:

- Pro netkanou textilii :

Textilie musí být položena tak, aby vznikly podélné i příčné přesahy min. šířky 50mm. Textilie se podél atik, v místě přechodů jednotlivých sklonů a kolem prostupů střechy přichytí pomocnými kotvícími prvky tak, aby nedošlo k jejímu nadzvednutí větrem.

Musí být natažena souvisle bez míst se shrnutím.

- Pro kladení dlažby na rektifikovatelné podložky :

1) Vyrovnání podkladu :

Podklad musí být vyrovnán, pokud jsou na něm nerovnosti vyšší než 2,0 mm. Tyto nerovnosti můžeme vyrovnat pomocí vhodných úprav přímo na samotném podkladu (např. zbroušení betonových podkladů, vhodným kladením izolačních desek, správným směrem kladení hydroizolačních pásů a jejich spojů), nebo vhodnou kombinací terčů a vyrovnávacích podložek kladených na sobě.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

2) Směrové a výškové rozměření podkladu :

U půdorysů složitých tvarů je zapotřebí vypracovat kladečský plán, aby bylo zamezenou budoucímu řezání dlažby.

Před samotným ukládáním terčů je vhodné přenést budoucí výšku dlažby na okolní svislé vyzděné konstrukce.

3) Kladení podloček :

Podložky se snažíme pokládat mimo spoj hydroizolačních asfaltových pásů, aby nedošlo k nárůstu výškových rozdílností o 3-5 mm.

Pokud je nutné umístit podložky přímo na takový spoj, doporučuje se podložit terč kouskem asfaltového pásu, nebo kouskem materiálu podobné tloušťky a pevnosti, aby díky budoucímu zatížení nedocházelo k poškození hydroizolace. Rozměr podkládacího pásu je 150 x 150 mm.

Podložky spolu s dlažbou se rozmisťují od atik směrem ke střešním vpustím. V průběhu kladení je nutné kontrolovat rovinnost a návaznost jednotlivých dlaždic. Dlaždice se nesmí od sebe výškově lišit více než o 2,0 mm.

Pro vyrovnávání výškových nerovností a spádu, se mezi dvěma terči, nebo na horním povrchu terče použijí maximálně 3 rektifikační kroužky, zamezuje se tak tzv. „utopení“ distančních kolíků, které nám vymezují šířku spáry a také vzájemnou stabilitu dlažby mezi podložkami.

Pokud je potřeba, lze rektifikační kolečka a podložky lámat v každé čtvrtině kruhové výseče, avšak na nejmenší rozměr - $\frac{1}{4}$ původní velikosti. Toto využijeme zejména při pokládce podél stěn a v rozích.

Vyrovnávání spádu podkladních vrstev provádíme pomocí podloček od výškově nejdůležitějších částí - např. dveře.

Nejdříve se na sebe pokládají jednotlivé terče o výšce 15 mm, a teprve poté se doladují nerovnosti pomocí vyrovnávacích podloček tloušťky 3,0 mm.

Po obvodě hotové dlažby, se pak doporučuje zhotovit konstrukce nebo prvky, bránící vodorovným posunům dlažby. Tyto speciální prvky také zabrání vsypávání okapového chodníku šířky 100mm z kačírku pod betonovou dlažbu.

9. BOZP:

Při dopravě a manipulaci se všemi materiály potřebnými pro realizaci ploché střechy je třeba dbát všech bezpečnostních opatření vyplývajících se zákona a příslušných předpisů.

Každý pracovník je povinen mít osobní ochranné pracovní pomůcky jako: ochranný oděv, pracovní obuv a pracovní rukavice.

Ochrana okolí při práci ve výškách :

Plochy a prostory, ve kterých probíhá realizace střechy, musí být zajištěny tak, aby nedošlo k ohrožení osob, které se po nich pohybují. Pokud stavba těsně sousedí s ulicí, provede se zúžení dopravní komunikace a chodníky určené pro pohyb chodců se přeloží k vozovce, nebo popřípadě do ní. Zajistí se a podle potřeby upraví. Chodníky a pěší komunikace se musejí oddělit od průjezdného profilu minimálně jednotyčovým zábradlím, nebo pomocí jiné vhodně volitelné překážky.

Šířka ohroženého prostoru pracemi ve výškách se měří od paty svislice, která je pomyslně vedena z vnější hrany okraje pracoviště.

Takto vymezené ochranné pásmo musí mít pro práci ve výškách od 3 do 10 m šířku nejméně 1,5 m. S rostoucí výškou pracoviště roste také šířka ochranného pásma viz. tabulka č.1

výška pracoviště (m)	ochranné pásmo (m)	ochranné pásmo při použití kladky nebo vrátku (m)
0–3	–	–
3–10	1,5	2,0
10–20	2,0	2,5
20–30	2,5	3,0
30 a více	1/10 výšky objektu	1/10 výšky objektu + 0,5 m

Tabulka č. 1 – Ochranná pásma^[24]

- Ochrana proti pádu se přednostně zajišťuje pomocí prostředků kolektivní ochrany, a to především technickými konstrukcemi jako zábradlí, ochranné poklopy, lešení apod. Pokud tyto úpravy nelze provést, je nutné opatřit pracovníky osobními ochrannými prostředky proti pádu, a to s ohledem na povahu budoucí práce z hlediska její délky, nebo s přihlédnutím na bezpečnost zaměstnance.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

- Zábrana proti pádu se umísťuje ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje střechy. Povinností zhotovitele je také zajistit, aby nedocházelo k pádu pracovních pomůcek, materiálu a náradí, a to pomocí 150mm vysoké zarážky.

Přerušování práce ve výškách :

Při nepříznivých povětrnostních podmínkách je zhotovitel, tedy osoba zodpovědná za práci ve výškách, povinen přerušit prováděné práce.

Za nepříznivou povětrnostní situaci, kdy může být pracovník ohrožen nebezpečím pádu nebo hrozbou uklouznutí, se při práci ve výškách považuje:

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s
- viditelnost v místě pracovní činnosti menší než 30 m
- teplota během provádění prací nižší než -10 °C.

Zajištění předmětů a materiálů proti jejich pádu :

- Pro ukládání drobného materiálu, např. hřebíků, šroubů apod. musí být pracovník vybaven vhodnou výstrojí nebo musí mít vhodným způsobem upravený pracovní oděv.
- Veškeré nářadí a pracovní pomůcky, které jsou skladovány ve výškách, musí být řádně zajištěny proti pádu či sklouznutí, a to v průběhu pracovní činnosti i po jejím skončení.
- Zábrana proti pádu se umísťuje ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje střechy. Jedná se o 150mm vysokou zarážku, většinou tvořenou z dřevěného prkna.

Související předpisy a vyhlášky :

- zákon č. 262/2006 Sb. - „Zákoník práce“
- zákon č. 309/2006 Sb. - „Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci „
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - „O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích“
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. - „O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí“
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb. - „Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí „

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. - „ O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky “

10. Ekologie:

Proces realizace ploché střechy s dlažbou škodlivě neovlivňuje životní prostředí. Použité materiály škodlivě nepůsobí na lidské zdraví, a tudíž není omezení v jejich použití.

Důležitou výhodou je estetická funkce střechy, která pozitivně mění vzhled města a nechává tak vznikat nové relaxační zóny.

Nevýhodou při provádění střešní konstrukce může být hluk a prašnost při dodávce a vykládání materiálu z palet, a hluk způsobený těžkými dopravními prostředky. Odvoz odpadů a jejich uložení na skládku zajistí zhotovitel dle zákona č.185/2001 Sb. „O likvidaci odpadů „.

Doklady o likvidaci odpadů musí mít zhotovitel uschovány pro případ kontroly.

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Název stavby	Skeletový polyfunkční dům	JKSO	
Název objektu		EČO	
		Místo	Opava - Kylešovice
		IČ	DIČ
Objednatel	Magdaléna Pavlíčková, Bc.		
Projektant			
Zhotovitel			
Rozpočet číslo	Zpracoval	Dne	
	Magdaléna Pavlíčková Bc.	28.02.2012	

Měrné a účelové jednotky					
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v CZK														
A		Základní rozp. náklady			B		Doplnkové náklady			C		Náklady na umístění stavby		
1	HSV	Dodávky	3 958,80	8	Práce přesčas	0	13	Zařízení staveniště	2,00%	14 494,92				
2		Montáž	15 554,17	9	Bez pevné podl.	0	14	Mimostav. doprava	0,00%	0,00				
3	PSV	Dodávky	607 526,53	10	Kulturní památka	0	15	Územní vlivy	0,00%	0,00				
4		Montáž	97 706,67	11		0	16	Provozní vlivy	0,00%	0,00				
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Ostatní	0,00%	0,00				
6		Montáž	0,00				18	NUS z rozpočtu		0,00				
7	ZRN (ř.		724 746,17	12	DN (ř. 8-11)		19	NUS (ř. 13-18)		14 494,92				
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady		0,00				
Projektant								D Celkové náklady						
								23 Součet 7, 12, 19-22				739 241,09		
Datum a podpis				Razítko				24 DPH 14,00 % z 739 241,09				103 493,80		
Objednatel								25 DPH 20,00 % z 0,00				0,00		
								26 Cena s DPH (ř. 23-25)				842 734,89		
Datum a podpis				Razítko				E Přípočty a odpočty						
Zhotovitel								27 Dodávky objednatele				0,00		
								28 Klouzavá doložka				0,00		
Datum a podpis				Razítko				29 Zvýhodnění + -				0,00		

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt:

Objednatel:

Zhotovitel:

JKSO:

Datum: 28.2.2012

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
1	2	3	4	5	6	7
HSV	Práce a dodávky HSV	3 958,80	15 554,17	19 512,97	7,756	0,000
1	Zemní práce	3 958,80	7 026,80	10 985,60	0,057	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	0,00	6 844,32	6 844,32	7,699	0,000
99	Přesun hmot	0,00	1 683,05	1 683,05	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	607 526,53	97 706,67	705 233,20	9,579	0,000
712	Povlakové krytiny	77 575,57	34 918,16	112 493,73	3,576	0,000
713	Izolace tepelné	529 950,96	33 802,91	563 753,87	5,945	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	0,00	28 985,60	28 985,60	0,057	0,000
	<u>Celkem</u>	<u>611 485,33</u>	<u>113 260,84</u>	<u>724 746,17</u>	<u>17,335</u>	<u>0,000</u>

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt:

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 28.2.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HSV 1 Práce a dodávky HSV Zemní práce							3 958,80	15 554,17	19 512,97		7,756
							3 958,80	7 026,80	10 985,60		0,057
1	231	180402111	Založení parkového trávníku výsevem v rovině a ve svahu do 1:5	m2	188,000	14,50	0,00	2 726,00	2 726,00	0,00000	0,000
			"Založení trávníku zelené střechy"10*9,4*2		188,000						
			Součet		188,000						
2	005	005724100	<i>osivo směs travní parková rekreační</i>	kg	40,000	84,50	3 380,00	0,00	3 380,00	0,00100	0,040
			"Osivo trávníku - parkového " 20*2		40,000						
			Součet		40,000						
3	232	181006114	Rozprostření zemin tl vrstvy do 0,3 m schopných zúrodnění v rovině a sklonu do 1:5	m2	188,000	20,80	0,00	3 910,40	3 910,40	0,00000	0,000
			"Realizace vegetační vrstvy" 10,0*9,4*2		188,000						
			Součet		188,000						
4	231	184102211	Výsadba keře bez balu v do 1 m do jamky se zalitím v rovině a svahu do 1:5	kus	4,000	21,90	0,00	87,60	87,60	0,00000	0,000
			"Výsadba keřů" 4		4,000						
			Součet		4,000						
5	026	026603010	<i>Jalovec polehlý /Juniperus horizontalis-Blue Chip/ 30 - 50 cm, K</i>	kus	4,000	87,20	348,80	0,00	348,80	0,00200	0,008
			"Keře jalovce" 4		4,000						
			Součet		4,000						
6	231	184201111	Výsadba stromu bez balu do jamky výška kmene do 1,8 m v rovině a svahu do 1:5	kus	4,000	75,70	0,00	302,80	302,80	0,00000	0,000
			"Výsadba stromků" 4		4,000						
			Součet		4,000						
7	026	026504020	<i>Javor platanový /Acer platanoides/ 150 - 200 cm, PK</i>	kus	4,000	57,50	230,00	0,00	230,00	0,00230	0,009

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt:

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 28.2.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			" Výsadba javorů " 4		4,000						
			Součet		4,000						
6 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní							0,00	6 844,32	6 844,32		7,699
8	011	637121112	Okapový chodník z kačírku tl 100 mm s udusáním	m2	27,936	245,00	0,00	6 844,32	6 844,32	0,27560	7,699
			"Okapový chodník zelené střechy" 0,3*(10,0*2+9,4*2)*2*1,20		27,936						
			Součet		27,936						
99 Přesun hmot							0,00	1 683,05	1 683,05		0,000
9	012	998014121	Přesun hmot pro budovy vícepodlažní v do 18 m z betonových dílců se zděným pláštěm	t	7,756	217,00	0,00	1 683,05	1 683,05	0,00000	0,000
PSV Práce a dodávky PSV							607 526,53	97 706,67	705 233,20		9,579
712 Povlakové krytiny							77 575,57	34 918,16	112 493,73		3,576
10	712	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	258,538	7,05	0,00	1 822,69	1 822,69	0,00000	0,000
			"Penetrační nátěr" (9,4*10,0)*2		188,000						
			"Penetrační nátěr vytažený na zdivo"0,909*(10,0*2+9,4*2)*2		70,538						
11	553	553445040	plech ALKORPLAN, stěnová lišta vyhnutá rozvinutá šířka 180 mm	kus	77,600	105,00	8 148,00	0,00	8 148,00	0,00111	0,086
12	111	111631500	lak asfaltový BORNER ALP- 9 kg	t	0,078	34 111,00	2 660,66	0,00	2 660,66	1,00000	0,078
			"Penetrační nátěr BORNER 300g/m2" 258,538*0,0003		0,078						
13	712	712321132	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za horka nátěrem asfaltovým	m2	376,000	12,20	0,00	4 587,20	4 587,20	0,00003	0,011
			"Provedení vrstvy horkého asfaltu 2x" (9,4*10,0)*2*2		376,000						
14	111	111613320	asfalt stavebně-izolační, 50/70	t	1,128	14 700,00	16 581,60	0,00	16 581,60	1,00000	1,128
			"Spodní vrstva horkého asfaltu" (9,4*10,0)*0,004*2		0,752						
			"Vrchní vrstva horkého asfaltu" (9,4*10,0)*0,002*2		0,376						

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt:

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 28.2.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	712	712331101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho AIP nebo NAIP	m2	376,000	9,39	0,00	3 530,64	3 530,64	0,00000	0,000
			"Provedení podkladního a hlavního izolačního pásu" (9,4*10,0)*2*2		376,000						
16	628	628321340	pás těžký asfaltovaný BITUMAT	m2	451,200	92,80	41 871,36	0,00	41 871,36	0,00388	1,751
			"Asfaltové pásy BITUMAT-2 vrstvy" (9,4*10,0)*2*2*1,20		451,200						
17	712	712332110	Povlaková krytina do 10° drenážní a ochranná vrstva pásy INTERDRAIN	m2	226,800	90,00	0,00	20 412,00	20 412,00	0,00077	0,175
			"Provedení drenážní vrstvy geotextílie" (9,4*10,0)*2,0		188,000						
			"Vytažení drenážní vrstvy na svislé stěny" 0,5*(10,0*2+9,4*2)*2		38,800						
			Součet		226,800						
18	712	712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na sucho AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	77,904	16,10	0,00	1 254,25	1 254,25	0,00000	0,000
			"Vytažení svislé izolace na okolní zdíva-2 vrstvy" 0,52*(9,4*2+10,0)*2*2		59,904						
			"vytažení izolace přes atiky malé výšky" 0,9*10,0*2		18,000						
19	628	628321340	pás těžký asfaltovaný BITUMAT	m2	89,590	92,80	8 313,95	0,00	8 313,95	0,00388	0,348
			"Svislá hydroizolace atik" 77,904*1,15		89,590						
20	712	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	3,576	926,00	0,00	3 311,38	3 311,38	0,00000	0,000
713		Izolace tepelné					529 950,96	33 802,91	563 753,87	5,945	
21	713	713141111	Montáž izolace tepelné střech plochých lepené asfaltem plně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	241,600	98,20	0,00	23 725,12	23 725,12	0,00204	0,493
			"Kladení tepelné izolace FOAMGLAS" (9,4*10,0)*2		188,000						
			"Kladení tepelné izolace pod atiku" 0,4*(10,0*2+9,4*2)*2		31,040						
			"Přiložení tepelné izolace na svislé zdivo" 0,6*9,4*2*2		22,560						

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt:

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 28.2.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	283	283759120	deska z pěnového polystyrenu bílá EPS 150 S 1000 x 1000 x 80 mm	m2	197,400	140,00	27 636,00	0,00	27 636,00	0,00240	0,474
			"Akumulační vrstva z EPS"9,4*10,0*2*1,05		197,400						
23	713	713141151	Montáž izolace tepelné střešních plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	188,000	23,50	0,00	4 418,00	4 418,00	0,00000	0,000
			"Kladení akumulační vrstvy z EPS" 10,0*9,4*2		188,000						
			Součet		188,000						
24	713	713141211	Montáž izolace tepelné střešních plochých volně položené atikový klín	m	77,600	11,80	0,00	915,68	915,68	0,00000	0,000
			"Atikové klíny"(10,0*2+9,4*2)*2		77,600						
			Součet		77,600						
25	634	634822420	sklo izolační pěnové FOAMGLAS T4, 45 x 60 x 16 cm	m2	197,400	2 080,00	410 592,00	0,00	410 592,00	0,01920	3,790
			"Tepelná izolace FOAMGLAS" (9,4*10,0)*2*1,05		197,400						
26	634	634822360	sklo izolační pěnové FOAMGLAS T4, 45 x 60 x 10 cm	m2	23,688	1 540,00	36 479,52	0,00	36 479,52	0,01200	0,284
			"Přiložení tepelné izolace na svislé zdivo" 0,6*9,4*2*2*1,05		23,688						
27	634	63482242088	sklo izolační pěnové PERINSUL 45x40x115	m2	40,740	916,00	37 317,84	0,00	37 317,84	0,01920	0,782
			"Kladení tepelné izolace pod atiku"(10,0+9,4)*2*1,05		40,740						
28	631	631529080	klín atikový přechodný FOAMGLAS tl.100 x100 mm	kus	81,480	220,00	17 925,60	0,00	17 925,60	0,00150	0,122
			"Atikový klín FOAMGLAS" 77,6*1,05		81,480						
29	713	998713102	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12	t	5,945	798,00	0,00	4 744,11	4 744,11	0,00000	0,000
721 Zdravotechnika - vnitřní kanalizace							0,00	28 985,60	28 985,60	0,057	
30	721	721173604	Potrubí dešťové z PE svodné DN 70	m	32,970	248,00	0,00	8 176,56	8 176,56	0,00079	0,026
			"Odvodnění ploché střechy"15,7*2*1,05		32,970						
31	721	721173704	Potrubí dešťové z PE odpadní DN 70	m	22,785	273,00	0,00	6 220,31	6 220,31	0,00077	0,018
			"Svislé dešťové svody"10,85*2*1,05		22,785						
			Součet		22,785						

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt:

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 28.2.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	721	721233211	Střešní vtok polypropylen PP pro pochůzná střešní svah DN	kus	4,000	3 640,00	0,00	14 560,00	14 560,00	0,00338	0,014
			"Střešní vpusti"2*2		4,000						
			Součet		4,000						
33	721	998721102	Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	t	0,057	504,00	0,00	28,73	28,73	0,00000	0,000
Celkem							611 485,33	113 260,84	724 746,17		17,335

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Název stavby	Skeletový polyfunkční dům	JKSO	
Název objektu	Plochá pochůzí střecha	EČO	
		Místo	Opava - Kylešovice
		IČ	DIČ
Objednatel			
Projektant	Magdaléna Pavlíčková, Bc.		
Zhotovitel			
Rozpočet číslo	Zpracoval	Dne	
	Magdaléna Pavlíčková Bc.	23.03.2012	

Měrné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v CZK

A			Základní rozp. náklady		B		Doplnkové náklady		C		Náklady na umístění stavby	
1	HSV	Dodávky	101 332,00	8	Práce přesčas	0	13	Zařízení staveniště	2,00%	17 764,26		
2		Montáž	144 226,42	9	Bez pevné podl.	0	14	Mimostav. doprava	0,00%	0,00		
3	PSV	Dodávky	568 735,16	10	Kulturní památka	0	15	Územní vlivy	0,00%	0,00		
4		Montáž	73 919,27	11		0	16	Provozní vlivy	0,00%	0,00		
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Ostatní	0,00%	0,00		
6		Montáž	0,00				18	NUS z rozpočtu		0,00		
7	ZRN (ř.		888 212,85	12	DN (ř. 8-11)		19	NUS (ř. 13-18)		17 764,26		
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady		0,00		
Projektant								D		Celkové náklady		
								23	Součet 7, 12, 19-22		905 977,11	
Datum a podpis				Razítko				24	DPH 14,00 % z 905 977,11		126 836,80	
Objednatel								25	DPH 20,00 % z 0,00		0,00	
								26	Cena s DPH (ř. 23-25)		1 032 813,91	
Datum a podpis				Razítko				E				Přípočty a odpočty
Zhotovitel								27	Dodávky objednatele		0,00	
								28	Klouzavá doložka		0,00	
Datum a podpis				Razítko				29	Zvýhodnění + -		0,00	

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt: Plochá pochůzí střecha

Objednatel:

Zhotovitel:

JKSO:

Datum: 23.3.2012

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
1	2	3	4	5	6	7
HSV	Práce a dodávky HSV	101 332,00	144 197,69	245 529,69	18,716	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	101 332,00	140 136,32	241 468,32	18,716	0,000
99	Přesun hmot	0,00	4 061,37	4 061,37	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	568 735,16	73 948,00	642 683,16	9,203	0,000
712	Povlakové krytiny	74 632,04	13 675,99	88 308,03	3,282	0,000
713	Izolace tepelné	494 103,12	31 286,41	525 389,53	5,864	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	0,00	28 985,60	28 985,60	0,057	0,000
	<u>Celkem</u>	<u>670 067,16</u>	<u>218 145,69</u>	<u>888 212,85</u>	<u>27,919</u>	<u>0,000</u>

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt: Plochá pochůzí střecha

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 23.3.2012

JKSO:

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HSV					Práce a dodávky HSV		101 332,00	144 197,69	245 529,69	18,716	
6					Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní		101 332,00	140 136,32	241 468,32	18,716	
1	011	636311112	Kladení dlažby z betonových dlaždic 40x40cm na sucho na terče z umělé hmoty o výšce do 70 mm	m2	188,000	709,00	0,00	133 292,00	133 292,00	0,00250	0,470
			"Kladení betonové dlažby"(9,4*10,0)*2		188,000						
			Součet		188,000						
2	592	592457240	dlažba betonová na terasy tryskaná 40x40x6 cm	m2	206,800	490,00	101 332,00	0,00	101 332,00	0,05100	10,547
			"Dlažba betonová s vymývaným povrchem"188,0*1,1		206,800						
			Součet		206,800						
3	011	637121112	Okapový chodník z kačírku tl 100 mm s udusáním	m2	27,936	245,00	0,00	6 844,32	6 844,32	0,27560	7,699
			"Okapový chodník pochůzí střechy"(10,0*2+9,4*2)*2*0,3*1,20		27,936						
99					Přesun hmot		0,00	4 061,37	4 061,37	0,000	
4	012	998014121	Přesun hmot pro budovy vícepodlažní v do 18 m z betonových dílců se zděným pláštěm	t	18,716	217,00	0,00	4 061,37	4 061,37	0,00000	0,000
PSV					Práce a dodávky PSV		568 735,16	73 948,00	642 683,16	9,203	
712					Povlakové krytiny		74 632,04	13 675,99	88 308,03	3,282	
5	712	712311101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	237,276	7,05	0,00	1 672,80	1 672,80	0,00000	0,000
			"Penetrační nátěr" (10,0*9,4)*2		188,000						
			"Nátěr na svislých stěnách"0,635*(10,0*2+9,4*2)*2		49,276						
			Součet		237,276						
6	111	111631500	lak asfaltový BORNER ALP- 9 kg	t	0,071	34 111,00	2 421,88	0,00	2 421,88	1,00000	0,071
			"Penetrační nátěr BORNER 300g/m2"237,276*0,0003		0,071						

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt: Plochá pochůzí střecha

Objednatel:

Zhotovitel:

JKSO:

Datum: 23.3.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Součet		0,071						
7	712	712321132	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za horka nátěrem asfaltovým	m2	376,000	12,20	0,00	4 587,20	4 587,20	0,00003	0,011
			"Provedení vrstvy horkého asfaltu-2 vrstvy"(10,0*9,4)*2*2		376,000						
			Součet		376,000						
8	111	111613320	<i>asfalt stavebně-izolační, 50/70</i>	t	<i>1,128</i>	<i>14 700,00</i>	<i>16 581,60</i>	<i>0,00</i>	<i>16 581,60</i>	<i>1,00000</i>	<i>1,128</i>
			"Spodní vrstva horkého asfaltu"(10,0*9,4)*0,004*2		0,752						
			"Horní vrstva horkého asfaltu"(10,0*9,4)*0,002*2		0,376						
			Součet		1,128						
9	712	712331101	Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho AIP nebo NAIP	m2	376,000	9,39	0,00	3 530,64	3 530,64	0,00000	0,000
			"Provedení podkladního a hlavního izolačního pásu " (10,0*9,4)*2*2		376,000						
			Součet		376,000						
10	628	628321340	<i>pás těžký asfaltovaný BITUMAT</i>	<i>m2</i>	<i>451,200</i>	<i>92,80</i>	<i>41 871,36</i>	<i>0,00</i>	<i>41 871,36</i>	<i>0,00388</i>	<i>1,751</i>
			"Asfaltové pásy BITUMAT" (10,0*9,4)*2*2*1,20		451,200						
			Součet		451,200						
11	712	712831101	Provedení povlakové krytiny vytažením na konstrukce pásy na sucho AIP, NAIP nebo tkaninou	m2	52,560	16,10	0,00	846,22	846,22	0,00000	0,000
			"Vytažení svislé izolace na okolní zdivo - 2 vrstvy" 0,300*(9,4*2+10,0)*2*2		34,560						
			"Vytažení izolace na atiky malé výšky" 0,9*10,0*2		18,000						
12	628	628321340	<i>pás těžký asfaltovaný BITUMAT</i>	<i>m2</i>	<i>60,444</i>	<i>92,80</i>	<i>5 609,20</i>	<i>0,00</i>	<i>5 609,20</i>	<i>0,00388</i>	<i>0,235</i>
			"Svislá hydroizolace atik"52,560*1,15		60,444						
13	553	553445040	<i>plech ALKORPLAN, stěnová lišta vyhnutá rozvinutá šířka 100 mm</i>	<i>kus</i>	<i>77,600</i>	<i>105,00</i>	<i>8 148,00</i>	<i>0,00</i>	<i>8 148,00</i>	<i>0,00111</i>	<i>0,086</i>
			"Ukončení hydroizolace na atikách" (10,0*2+9,4*2)*2		77,600						

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt: Plochá pochůzí střecha

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 23.3.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Součet		77,600						
14	712	998712102	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	3,282	926,00	0,00	3 039,13	3 039,13	0,00000	0,000
713			Izolace tepelné				494 103,12	31 286,41	525 389,53		5,864
15	713	713141111	Montáž izolace tepelné střešních plochých lepené asfaltem plně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	234,080	98,20	0,00	22 986,66	22 986,66	0,00204	0,478
			"Kladení tepelné izolace FOAMGLAS"(10,0*9,4)*2		188,000						
			"Kladení izolace pod atiku"0,4*(10,0*2+9,4*2)*2		31,040						
			"Přiložení tepelné izolace na svislé zdivo" 0,4*9,4*2*2		15,040						
16	634	634822360	sklo izolační pěnové FOAMGLAS T4, 45 x 60 x 10 cm	m2	15,792	1 540,00	24 319,68	0,00	24 319,68	0,01200	0,190
			"Přiložení tepelné izolace na svislé zdivo" 0,4*9,4*2*2*1,05		15,792						
			Součet		15,792						
17	634	63482242022	sklo izolační pěnové PERINSUL 45 x 40 x 11,5 cm	m	40,740	916,00	37 317,84	0,00	37 317,84	0,01920	0,782
			"Tepelná izolace pod svislými stěnami tl.115mm"(10,0+9,4)*1,05*2		40,740						
			Součet		40,740						
18	634	634822430	sklo izolační pěnové FOAMGLAS T4, 45 x 60 x 18 cm	m2	197,400	2 100,00	414 540,00	0,00	414 540,00	0,02160	4,264
			"Tepelná izolace FOAMGLAS"10,0*9,4*2*1,05		197,400						
			Součet		197,400						
19	631	631529080	klín atikový přechodný FOAMGLAS tl.100 x100 mm	kus	81,480	220,00	17 925,60	0,00	17 925,60	0,00150	0,122
			"Přechodový klín" (10,0*2+9,4*2)*2*1,05		81,480						
			Součet		81,480						
20	713	713191132	Překrytí izolace tepelné separační geotextilií	m2	242,972	14,90	0,00	3 620,28	3 620,28	0,00012	0,029
			"Provedení ochranné vrstvy geotextilie"(10,0*9,4)*2*1,15		216,200						
			"Vytažení geotextilie"0,300*(10,0*2+9,4*2)*2*1,15		26,772						

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Skeletový polyfunkční dům

Objekt: Plochá pochůzí střecha

JKSO:

Objednatel:

Zhotovitel:

Datum: 23.3.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Hmotnost	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	713	998713102	Přesun hmot tonážní tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12	t	5,864	798,00	0,00	4 679,47	4 679,47	0,00000	0,000
721		Zdravotecnika - vnitřní kanalizace						0,00	28 985,60	28 985,60	0,057
22	721	721173604	Potrubí dešťové z PE svodné DN 70	m	32,970	248,00	0,00	8 176,56	8 176,56	0,00079	0,026
			"Ležaté dešťové potrubí"15,7*2*1,05		32,970						
			Součet		32,970						
23	721	721173704	Potrubí kanalizační z PE odpadní DN 70	m	22,785	273,00	0,00	6 220,31	6 220,31	0,00077	0,018
			"Svislé dešťové potrubí"10,85*2*1,05		22,785						
			Součet		22,785						
24	721	721233211	Střešní vtok polypropylen PP pro pochůzní střechy svislý odtok DN 70	kus	4,000	3 640,00	0,00	14 560,00	14 560,00	0,00338	0,014
			"Střešní vpusti"4		4,000						
			Součet		4,000						
25	721	998721102	Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	t	0,057	504,00	0,00	28,73	28,73	0,00000	0,000
<u>Celkem</u>							670 067,16	218 145,69	888 212,85		27,919

HARMONOGRAM ZELENÉ STŘECHY

ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Po 7.V.	Út 8.V.	St 9.V.	Čt 10.V.	Pá 11.V.	So 12.V.	Ne 13.V.	Po 14.V.	Út 15.V.	St 16.V.	Čt 17.V.	Pá 18.V.
1	Provedení penetračního nátěru	3,1 hodin	7.5. 12	7.5. 12												
2	Schnutí penetračního nátěru	2 hodin	7.5. 12	7.5. 12												
3	Provedení vrstvy horkého asfaltu	7,52 hodin	7.5. 12	8.5. 12												
4	Kladení pěnového skla do horkého asfaltu	39,43 hodin	8.5. 12	11.5. 12												
5	Kladení atikových klínů z pěnového skla	1,75 hodin	11.5. 12	11.5. 12												
6	Provedení druhé vrstvy horkého asfaltu	7,52 hodin	11.5. 12	14.5. 12												
7	Natažení podkladního asfaltového pásu	3,01 hodin	14.5. 12	14.5. 12												
8	Natažení hlavního asfaltového pásu	3,01 hodin	14.5. 12	15.5. 12												
9	Vytažení asfaltového pásu na svislé kce.	1,28 hodin	14.5. 12	15.5. 12												
10	Provedení drenážní vrstvy	0,7 hodin	15.5. 12	15.5. 12												
11	Pokládka akumulční vrstvy z EPS	8,46 hodin	15.5. 12	15.5. 12												
12	Rozprostření filtrační a vegetační vrstvy	1,13 hodin	15.5. 12	15.5. 12												
13	Výsadba keřů	0,19 hodin	15.5. 12	16.5. 12												
14	Výsadba stromů	0,69 hodin	16.5. 12	16.5. 12												
15	Založení trávníku	11,3 hodin	16.5. 12	17.5. 12												
16	Vytvoření okapového chodníku	6,84 hodin	17.5. 12	17.5. 12												

HARMONOGRAM POCHŮZNÉ STŘECHY S DLAŽBOU

ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Po 7.V.	Út 8.V.	St 9.V.	Čt 10.V.	Pá 11.V.	So 12.V.	Ne 13.V.	Po 14.V.	Út 15.V.	St 16.V.	Čt 17.V.	Pá 18.V.
1	Provedení penetračního nátěru	3,1 hodin	7.5. 12	7.5. 12												
2	Schnutí penetračního nátěru	2 hodin	7.5. 12	7.5. 12												
3	Provedení vrstvy horkého asfaltu	7,52 hodin	7.5. 12	8.5. 12												
4	Kladení pěnového skla do horkého asfaltu	39,43 hodin	8.5. 12	11.5. 12												
5	Kladení atikových klínů z pěnového skla	1,75 hodin	11.5. 12	11.5. 12												
6	Provedení druhé vrstvy horkého asfaltu	7,52 hodin	11.5. 12	14.5. 12												
7	Natažení podkladního asfaltového pásu	3,02 hodin	14.5. 12	14.5. 12												
8	Natažení hlavního asfaltového pásu	3 hodin	14.5. 12	15.5. 12												
9	Vytažení asfaltového pásu na svislé kce.	0,64 hodin	14.5. 12	14.5. 12												
10	Natažení netkané textilie	2,8 hodin	14.5. 12	15.5. 12												
11	Pokládka dlažby na podločkách	37,23 hodin	15.5. 12	18.5. 12												
12	Vytvoření okapového chodníku	3,42 hodin	18.5. 12	18.5. 12												

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



TEPELNÉ POSUDKY - AREA 2009 :

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

ZELENÁ STŘECHA - ATIKA :

VOYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Zelená střecha

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$
Návrh. teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 20,60\text{ C}$
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\text{ \%}$
Teplota na vnější straně $T_e [\text{C}] = -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,015 = 0,807$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

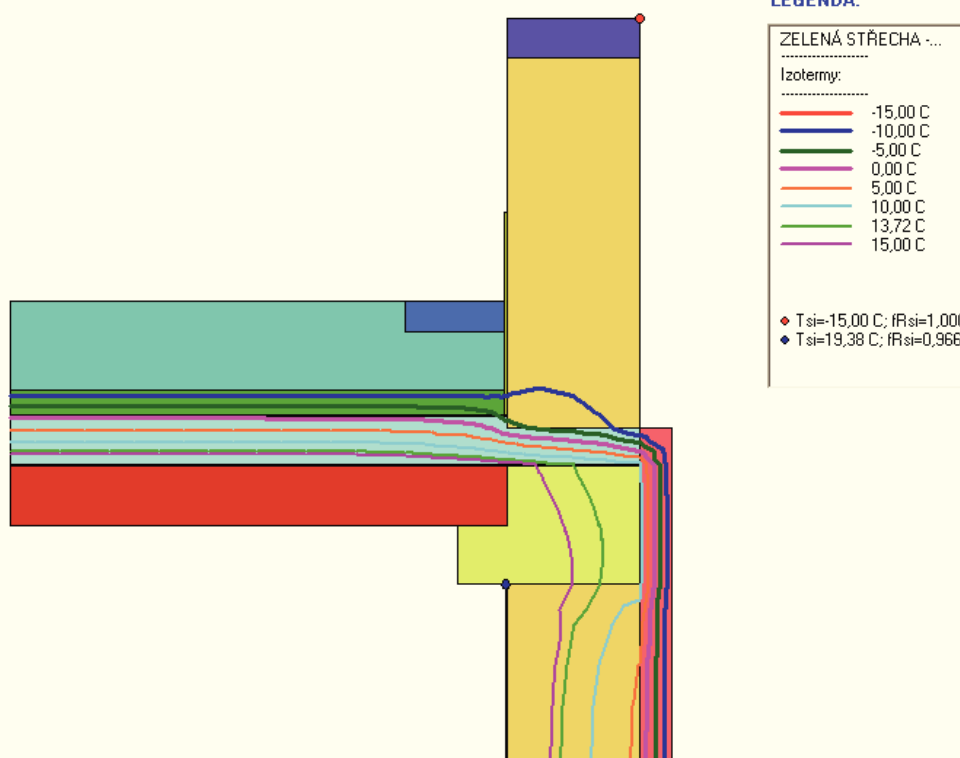
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

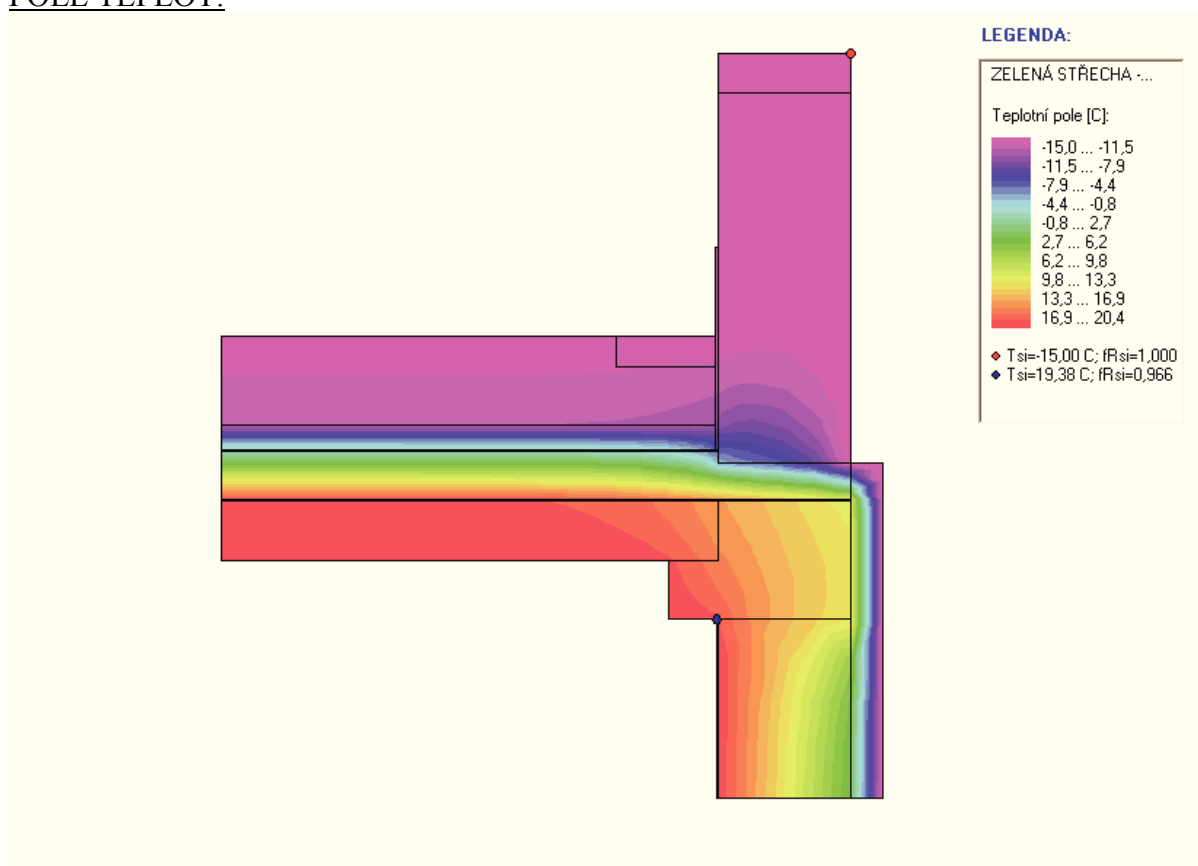
Area 2009, (c) 2009 Svoboda Software

IZOTERMY :

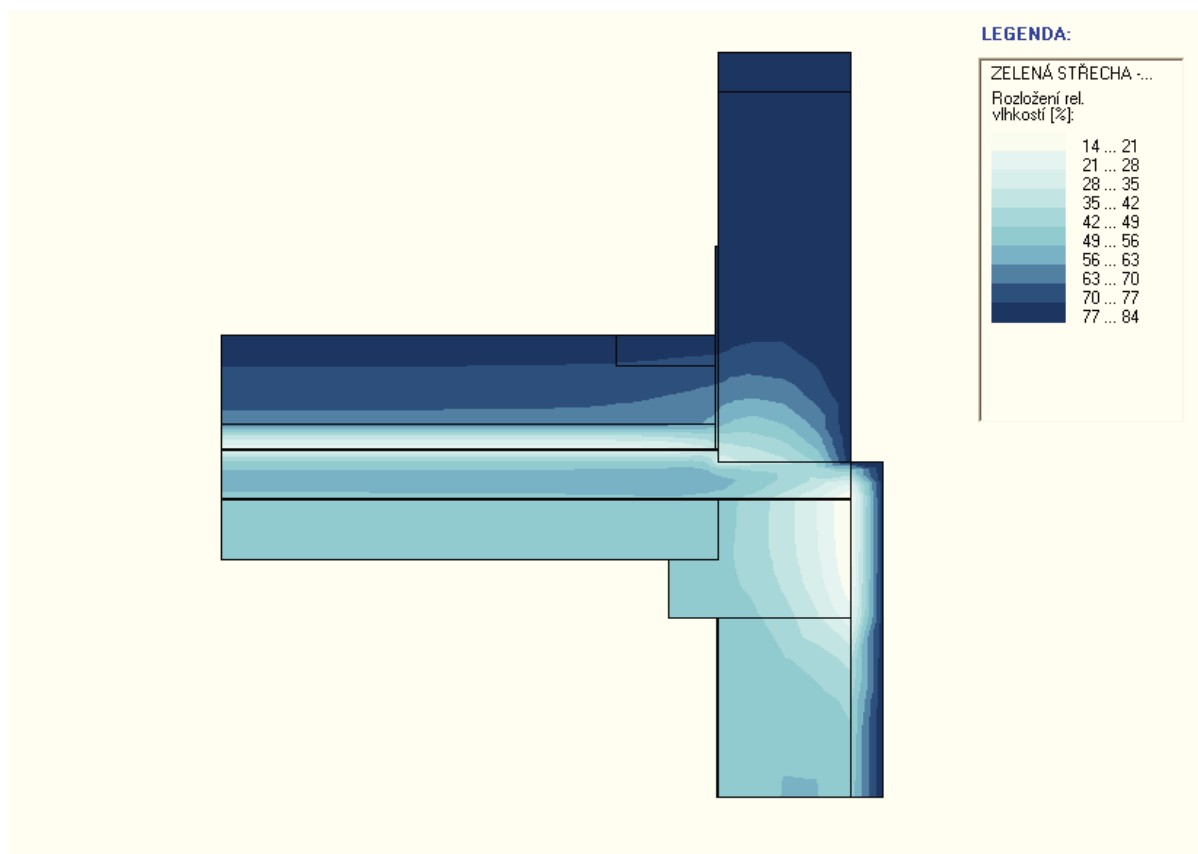


VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

POLE TEPLOT:



RELATIVNÍ VLHKOSTI :



POCHŮZNÁ STŘECHA S DLAŽBOU - ATIKA:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Střecha s dlažbou - diplomka

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr + \Delta F = 0,792 + 0,015 = 0,807$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,960$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

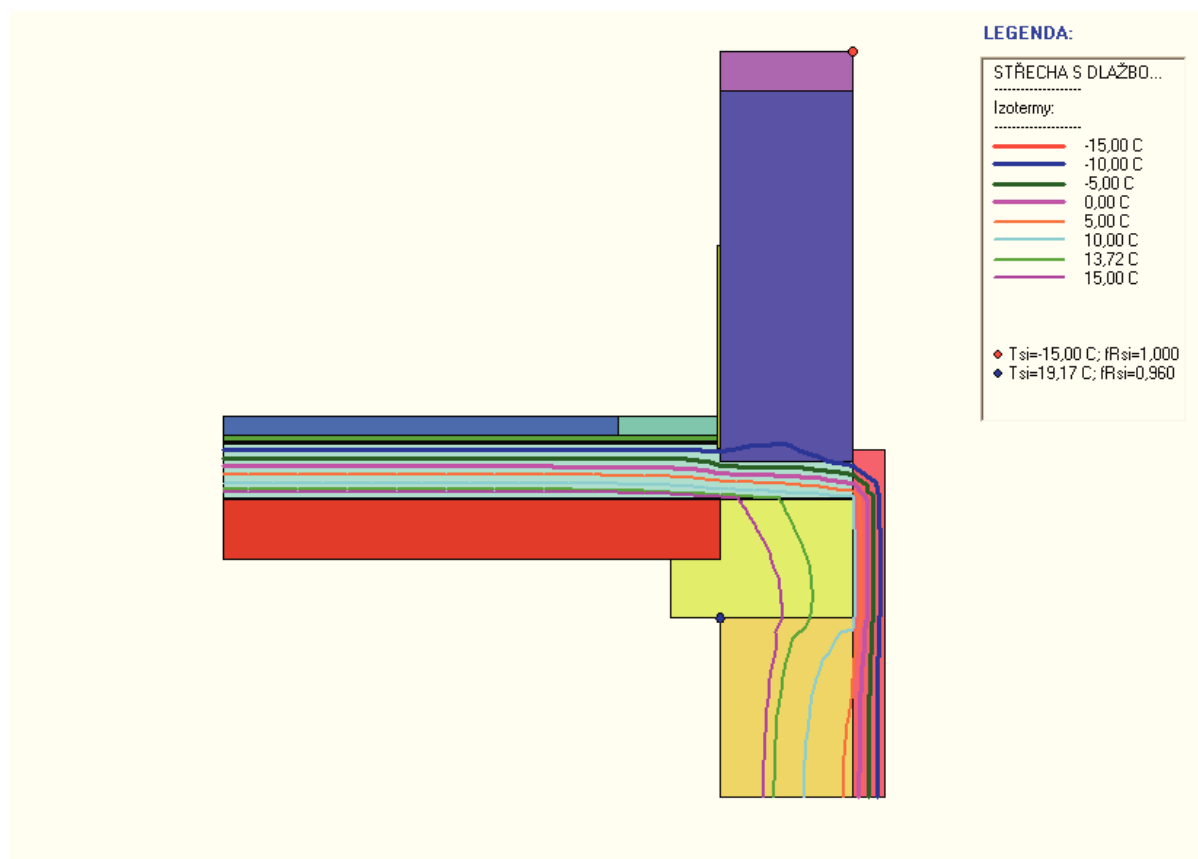
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

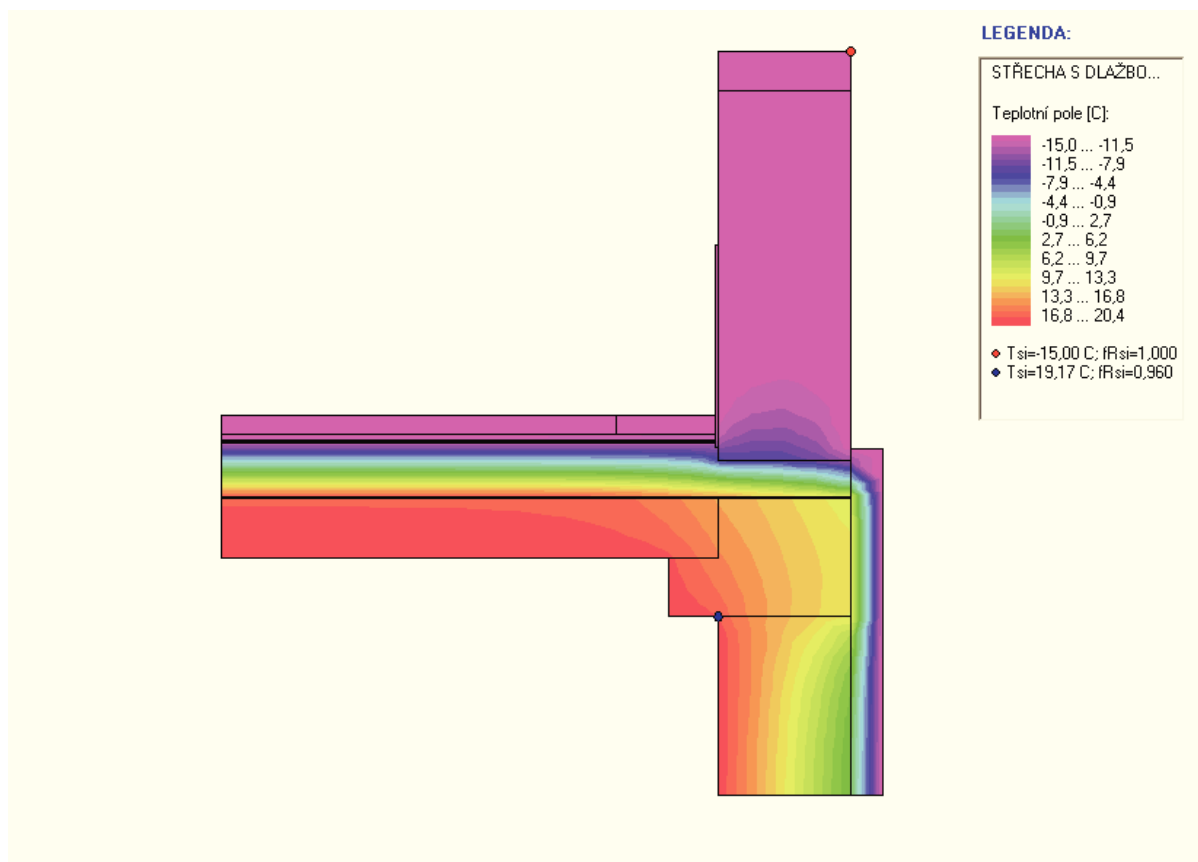
Area 2009, (c) 2009 Svoboda Software

IZOTERMY :

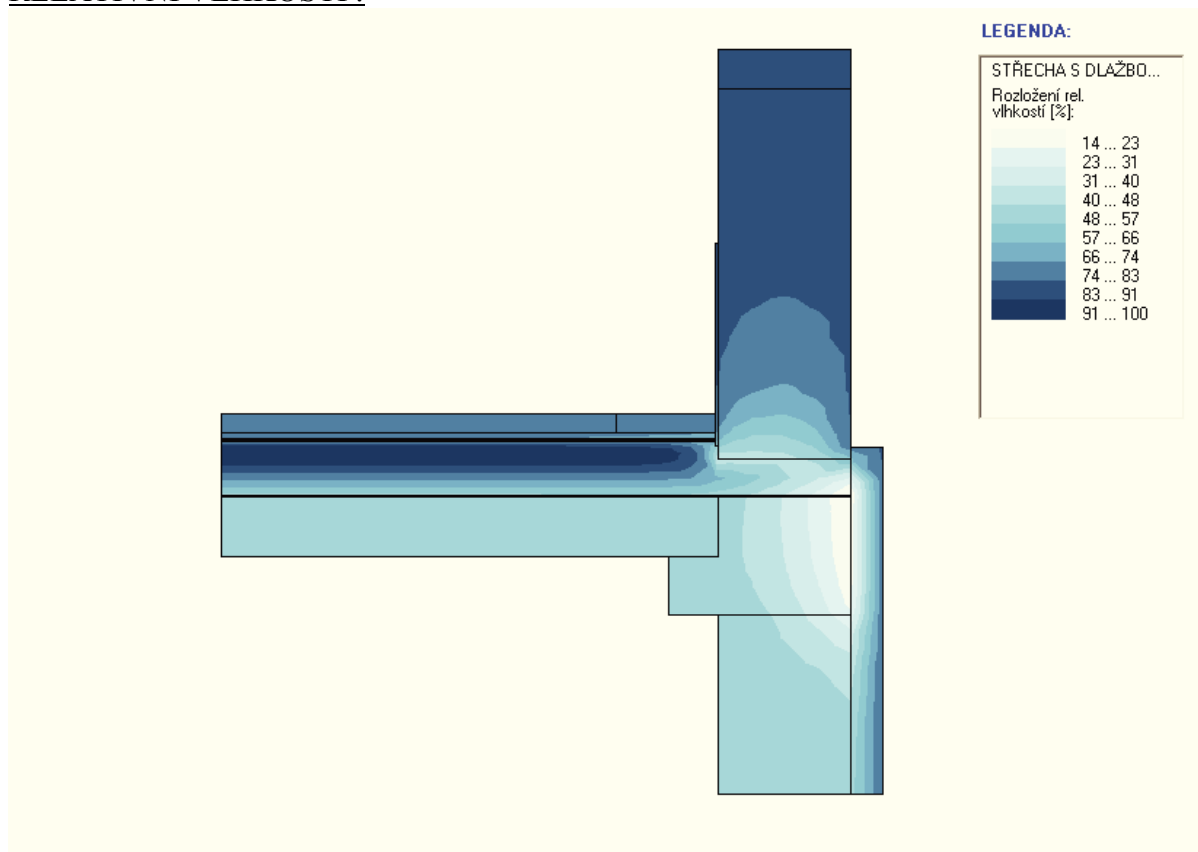


VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

POLE TEPLIT:



RELATIVNÍ VLHKOSTI :



ZELENÁ STŘECHA - NADSTŘEŠNÍ ZDIVO:

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Nadstřešní zdivo 2

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,24 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 1,000$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

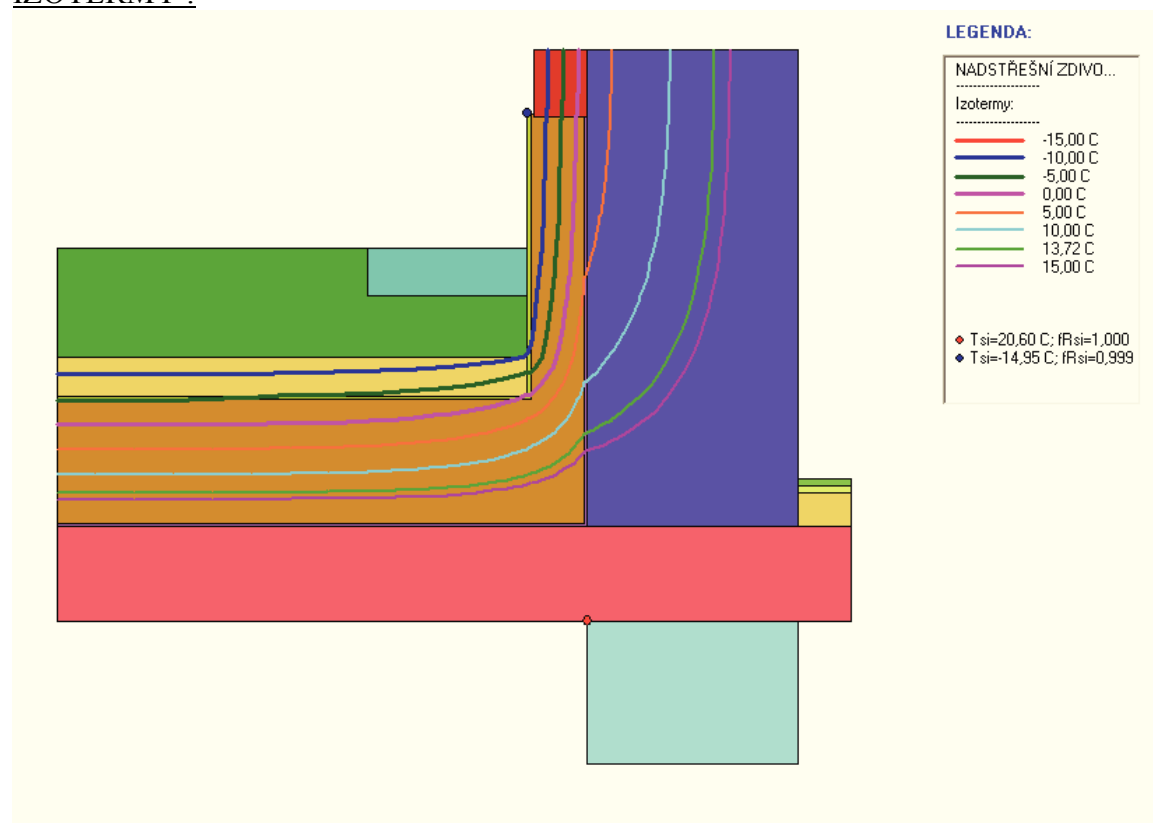
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

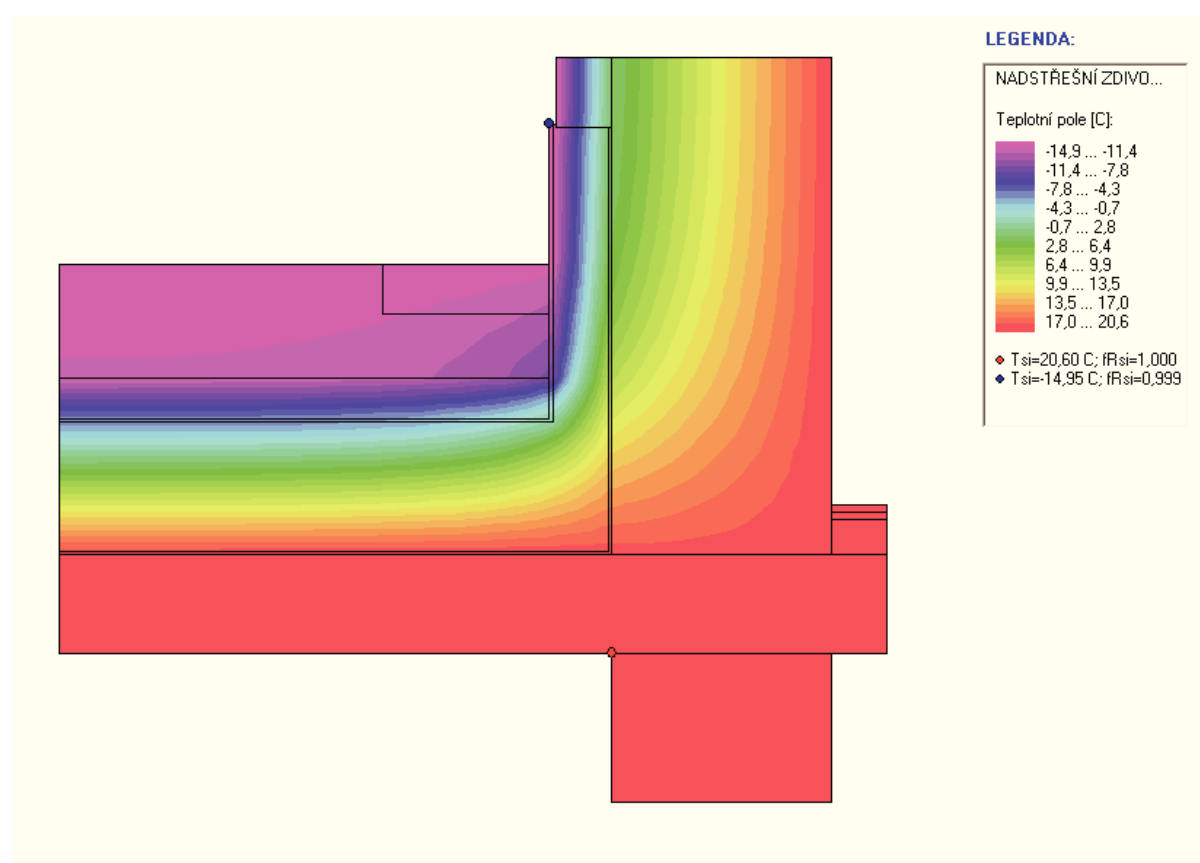
Area 2009, (c) 2009 Svoboda Software

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

IZOTERMY :



POLE TEPLIT :



POCHŮZNÁ STŘECHA S DLAŽBOU - NADSTŘEŠNÍ ZDIVO:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Nadstřešní zdivo - dlažba

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,40 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,794 + 0,015 = 0,809$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 1,000$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

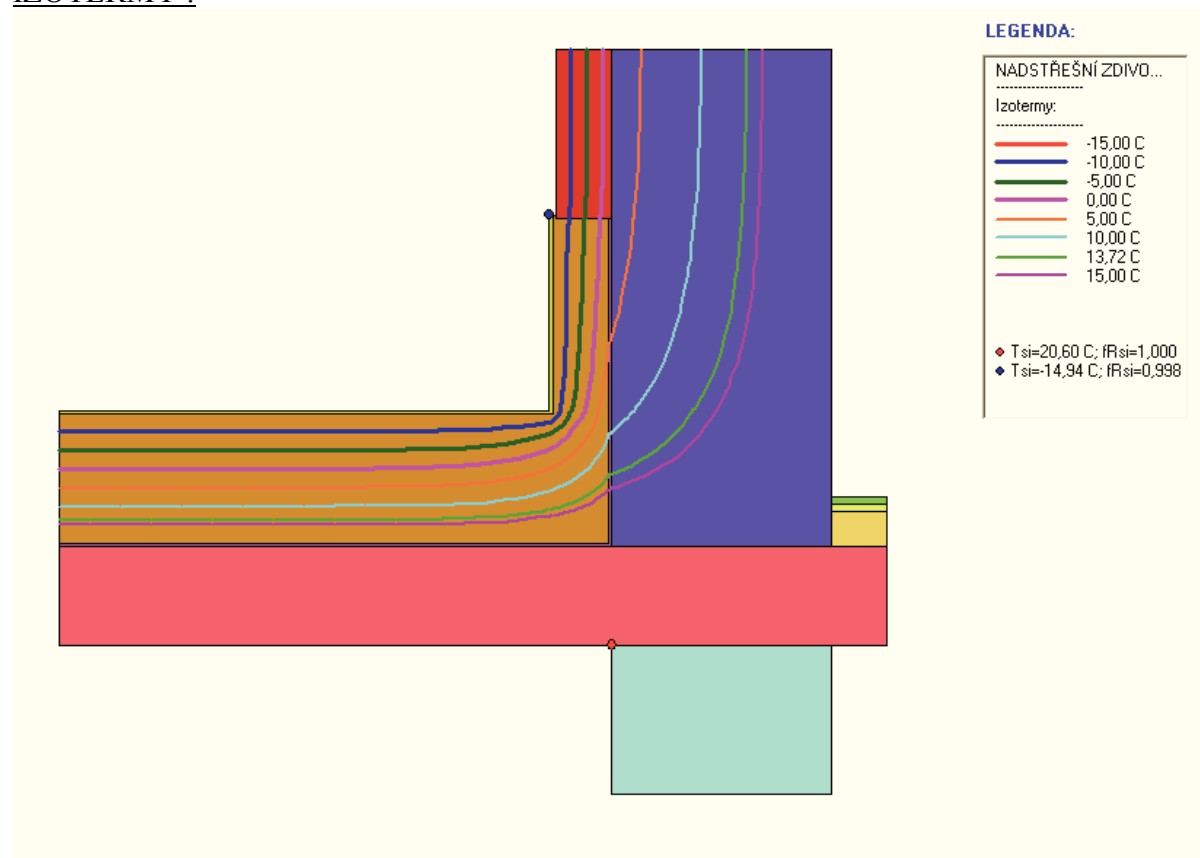
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

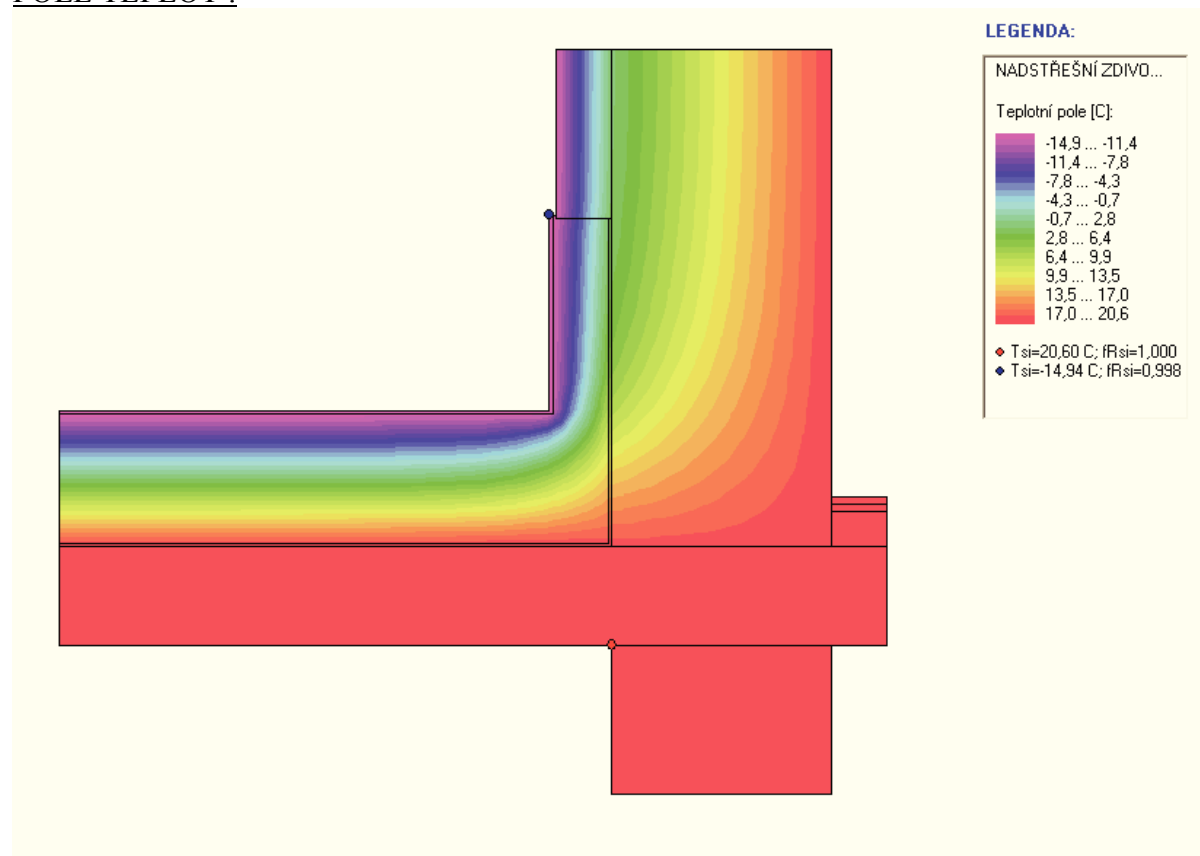
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

IZOTERMY :



POLE TEPLIT :



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



TEPELNÉ POSUDKY - TEPLLO 2009

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

ZELENÁ STŘECHA :

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Zelená střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,004	0,800	12,0
2	Dutinový panel	0,200	1,053	23,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
5	Foamglas T4	0,160	0,040	800000,0
6	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
7	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0
8	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0
9	BASF Styrodur 2800 C tl.80 mm	0,080	0,036	100,0
10	Půda písčité vlhká	0,300	2,300	2,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

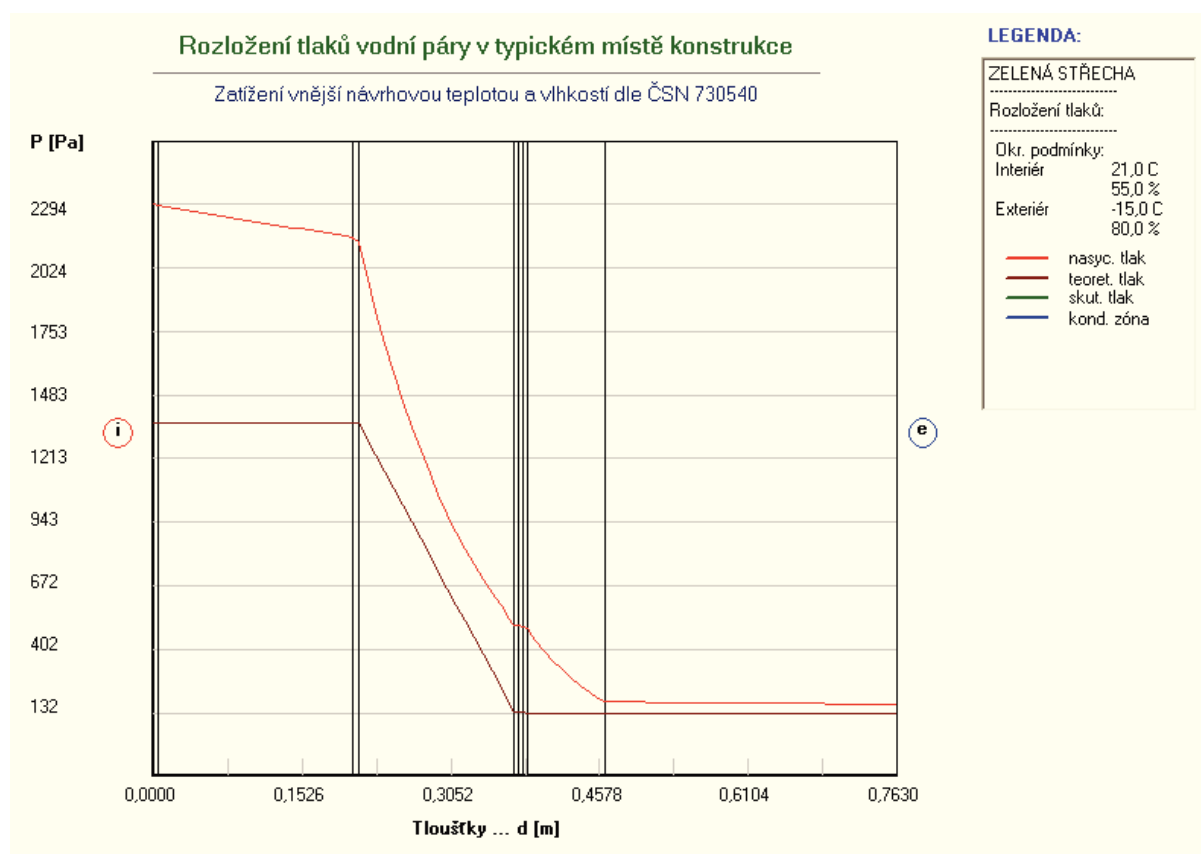
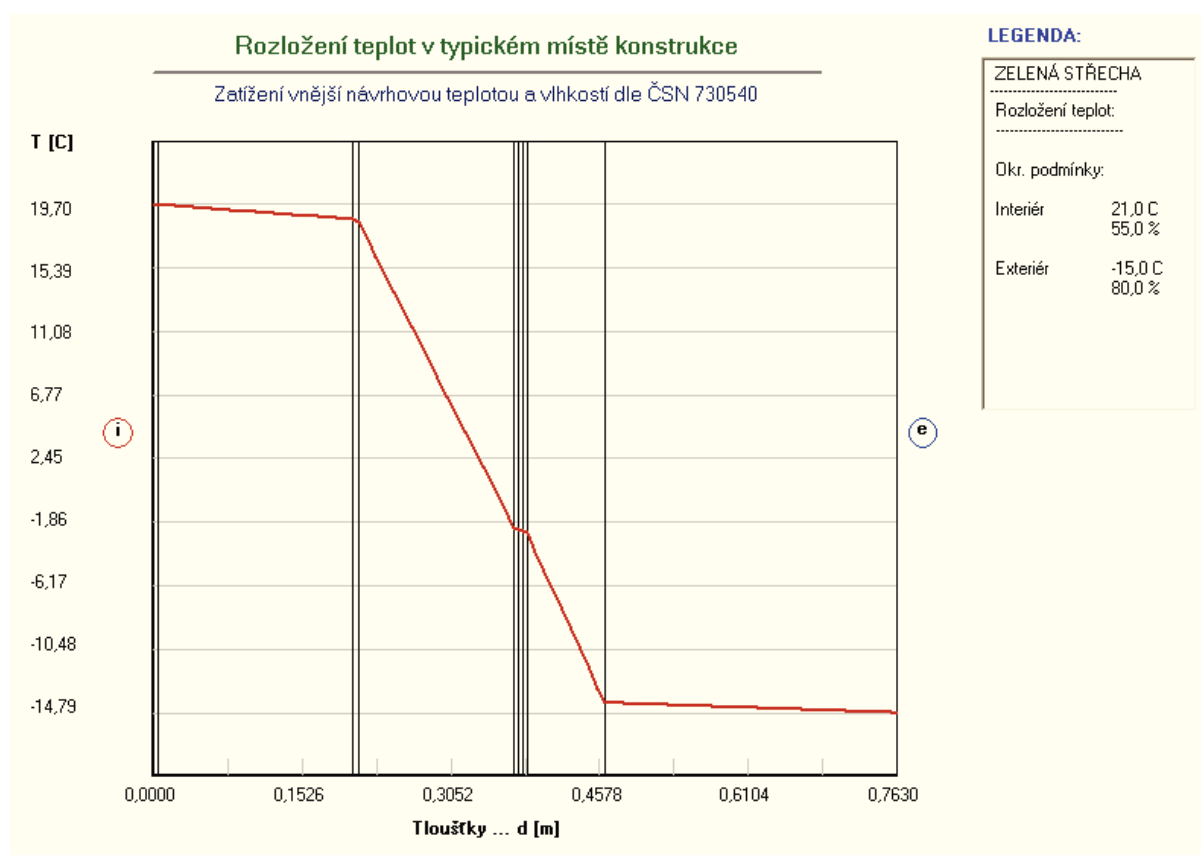
Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ



POCHŮZNÁ STŘECHA S DLAŽBOU :

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Pochůzí střecha s dlažbou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,004	0,800	12,0
2	Dutinový panel	0,200	1,053	23,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
5	Foamglas T4	0,180	0,040	800000,0
6	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
7	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0
8	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,648 kg/m².rok (materiál: Foamglas T4).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

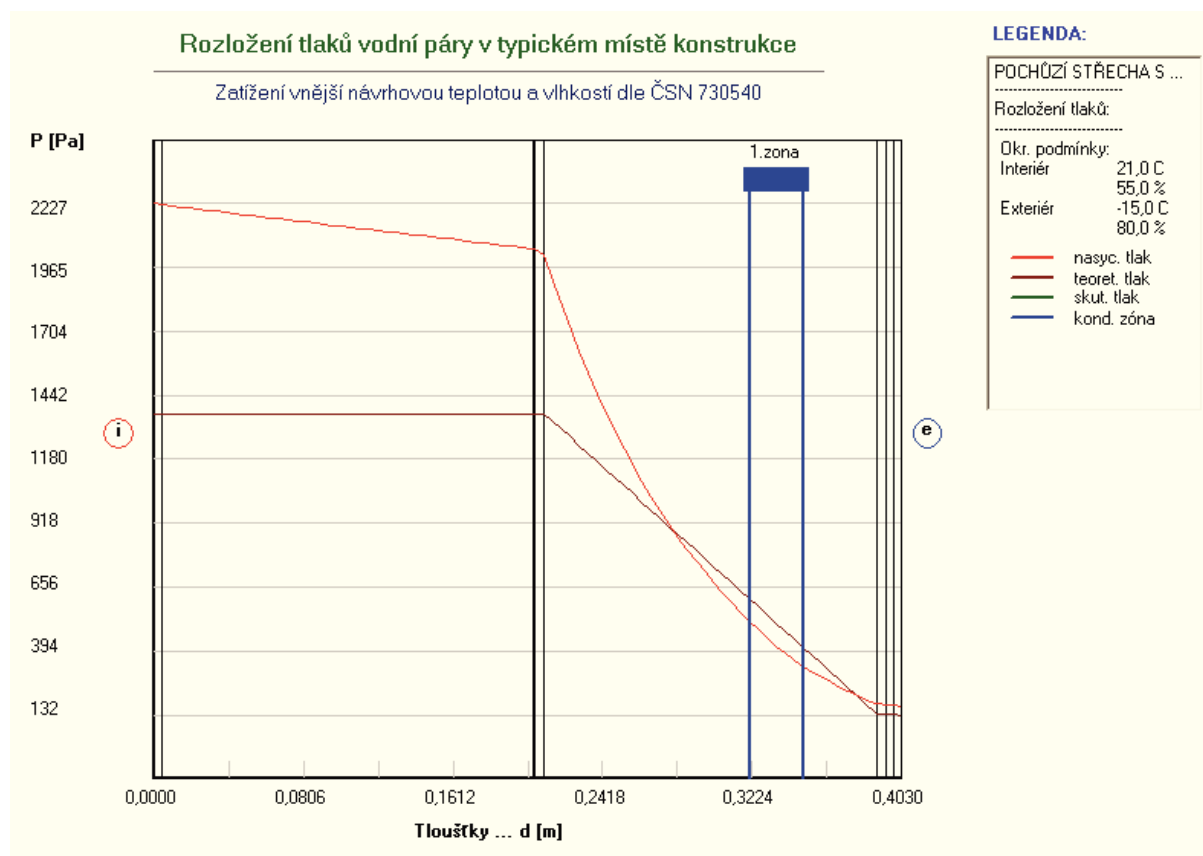
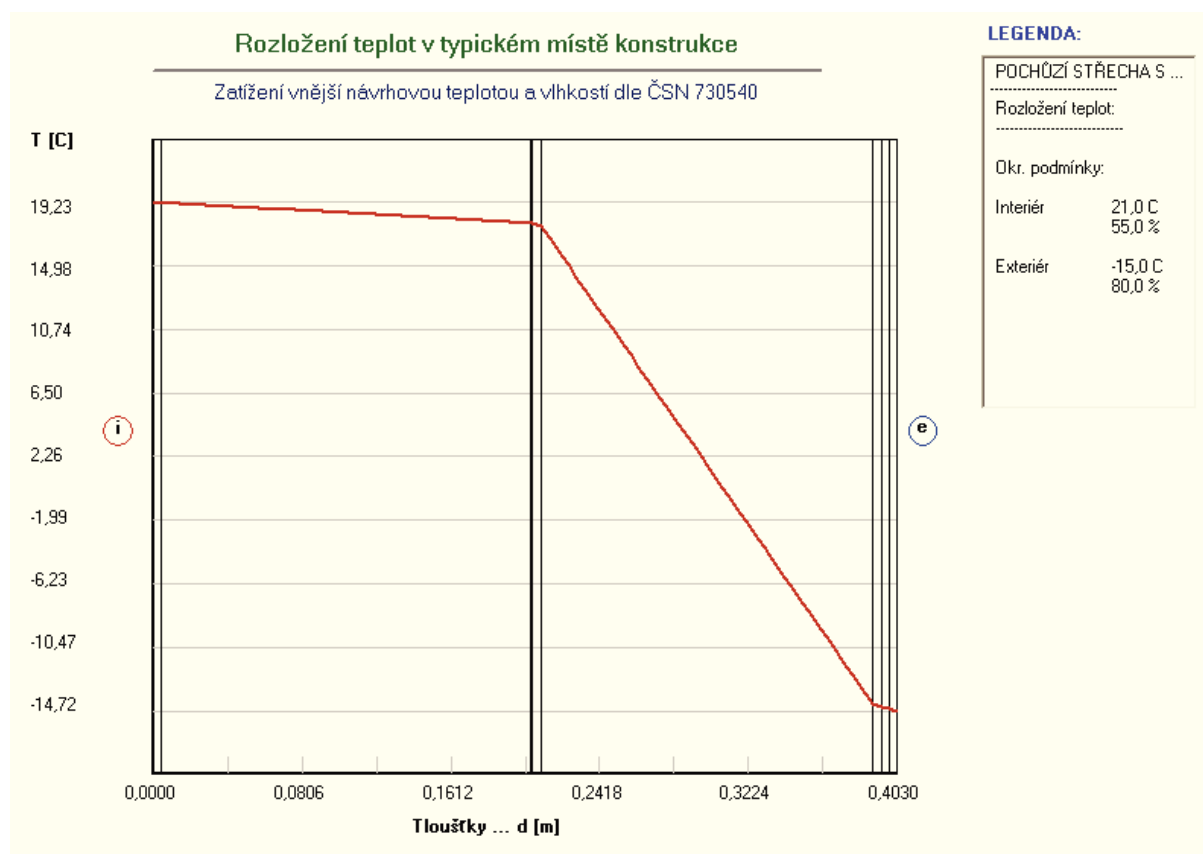
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ





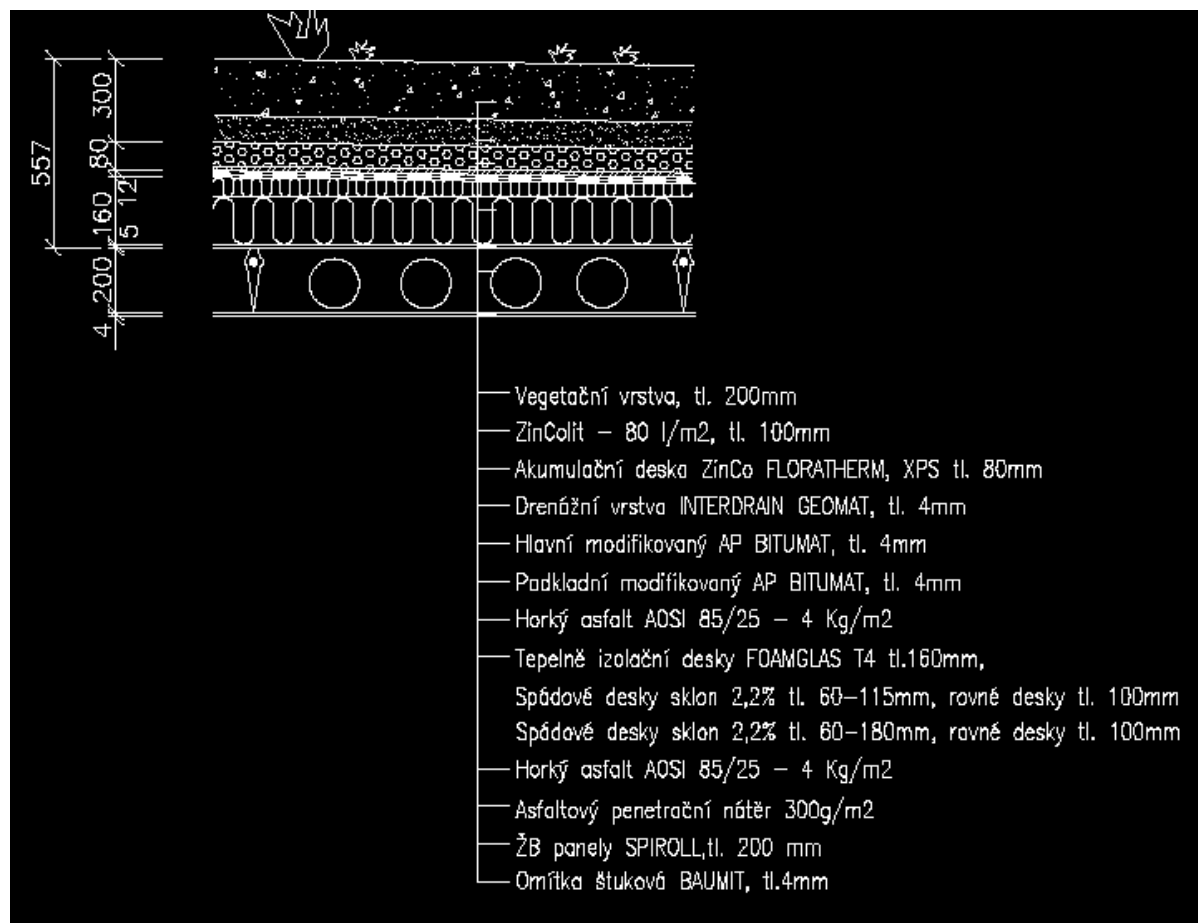
ZÁVĚREČNÉ SROVNÁNÍ VARIANT
ZELENÁ STŘECHA A POCHŮZNÁ STŘECHA S
DLAŽBOU

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

1. SROVNÁNÍ PLOCHÝCH STŘECH Z HLEDISKA JEDNOTLIVÝCH VRSTEV :

A) Zelená střecha =>



Obrázek č. 7 - Skladba zelené střechy - Vlastní tvorba

Střecha bude umístěna nad obytnými místnostmi v 2.NP. Bude tvořit společnou odpočinkovou plochu pro 2 bytové jednotky.

Plocha zelené střechy je 94 m², bude realizovaná na dvou střešních rovinách, a proto její celková plocha činí **188 m²**.

Je složena z 10 různých vrstev, a proto je důležité jejich správné provedení a celkové spolupůsobení jednotlivých vrstev.

Střecha bude odvodněna 2 střešními vpustěmi TOPWET, které střešní rovinu rozdělí na 2 odvodňované oblasti o ploše 4,7 x 10,0 m. Tyto vpusti budou opatřeny bitumenovou manžetou, která umožní jejich spojení s asfaltovými hydroizolačními pásy.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Jednotlivé vpusti budou chráněny proti zanesení zeminou textilií, která bude obalovat 100mm silnou vrstvu kačírku. A dále bude vpust' od kačírku oddělena ochranným košem o rozměrech 300 x 300 x 430 mm.

Hydroizolace střechy tvořená dvěma vrstvami asfaltových pásů bude vytažena na okolní zdivo do výšky 300mm nad úroveň poslední vegetační vrstvy.

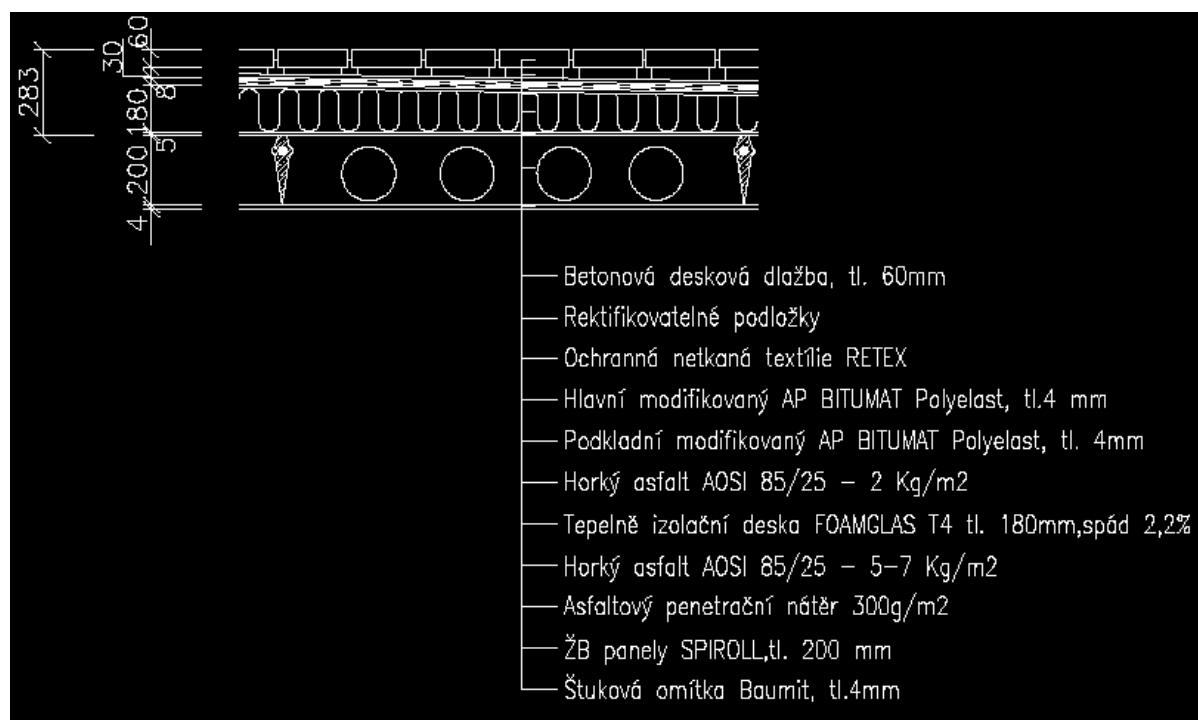
Výhody této skladby:

- ochrana hydroizolace jak vrstvou akumulací, tak vrstvou vegetační
- vysoká únosnost a nestlačitelnost pěnového skla umožňuje velké přetížení zeminou
- použití menší tloušťky pěnového skla než u střechy s dlažbou
- ochrana střešní konstrukce před UV zářením a výkyvy teplot
- vegetační vrstva působí jako tepelný a zvukový izolant
- zlepšování ovzduší, produkování kyslíku a zachycování prachu z okolního prostředí
- vegetační vrstva zlepšuje požární odolnost střechy
- nižší cena než u pochůzí střechy s dlažbou
- rychlejší realizace než u pochůzí střechy s dlažbou

Nevýhody této skladby:

- velká výška skladby
- větší spotřeba asfaltových pásů
- náročnost provádění jednotlivých vrstev
- nutná pravidelná údržba zeleně

B) Pochůzná střecha s dlažbou =>



Obrázek č. 8 - Skladba pochůzní střechy s dlažbou - Vlastní tvorba

Střecha bude umístěna nad obytnými místnostmi v 2.NP. Bude tvořit společnou odpočinkovou plochu pro 2 bytové jednotky.

Plocha zelené střechy je 94 m², bude realizovaná na dvou střešních rovinách, a proto její celková plocha činí **188 m²**.

Je složena z 9 různých vrstev, a proto je důležité jejich správné provedení a celkové spolupůsobení jednotlivých vrstev.

Střecha bude odvodněna 2 střešními vpustěmi TOPWET, které střešní rovinu rozdělí na 2 odvodňované oblasti o ploše 4,7 x 10,0 m. Tyto vpusti budou opatřeny bitumenovou manžetou, která umožní jejich spojení s asfaltovými hydroizolačními pásy.

Tyto vpusti budou umístěné v prostoru pod dlažbou a proti zanesení listím budou chráněny plastovou mřížkou.

Hydroizolace střechy tvořená dvěma vrstvami asfaltových pásů bude vytažena na okolní zdivo do výšky 300mm nad úroveň poslední vrstvy tvořené betonovou dlažbou.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Výhody této skladby:

- vysoká únosnost a nestlačitelnost pěnového skla umožňuje velké přetížení dlažbou
- pěnové sklo tvoří pevný a stabilní podklad pro hydroizolaci a následnou dlažbu
- pěnové sklo nahrazuje použití parozábrany
- spád je tvořen tepelnou izolací a není nutné provádět spádovou vrstvu mokrým procesem
- možnost přesné lokalizace porušení skladby a její snadná oprava
- pokládka dlažby bez mokrého procesu, snadná výměna poškozených dlaždic
- rektifikovatelné podložky umožňují snadné srovnání dlažby do roviny
- rychlá pokládka dlažby oproti pokládce s mokrým procesem
- menší spotřeba asfaltových pásů
- snadná údržba

Nevýhody této skladby:

- vyšší cena než u zelené střechy
- delší doba realizace než u zelené střechy
- potřeba zkušených pracovníků pro práci s rektifikovatelnými podložkami
- menší ochrana hydroizolace než u zelené střechy

Závěrečné shrnutí rozdílů mezi zelenou střechou a pochůznou střechou s dlažbou :

- Počet vrstev : Zelená střecha - 10
Střecha s dlažbou - 9
- Výška skladeb : Zelená střecha - 557 mm
Střecha s dlažbou - 283 mm
- Ochrana asfaltových pásů : Zelená střecha - drenážní vrstva geotextilie, tl. 4mm
- akumulární vrstva z EPS tl. 80mm
- filtrační vrstva tl. 100mm
- vegetační vrstva tl. 200mm
Střecha s dlažbou - netkaná textilie tl. 2,0mm
- betonová dlažba tl. 60mm
- Řešení odvodnění : Zelená střecha - vpust' s ochranným plastovým krytem a
ochranným košem 300 x 300 x 430 mm

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Střecha s dlažbou - vpust' s ochrannou mřížkou

- Výška vytažení asfaltových pásů na svislé plochy : Zelená střecha - 520 mm

Střecha s dlažbou - 300 mm

2. SROVNÁNÍ PLOCHÝCH STŘECH Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY :

A) Zelená střecha =>

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Zelená střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,004	0,800	12,0
2	Dutinový panel	0,200	1,053	23,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
5	Foamglas T4	0,160	0,040	800000,0
6	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
7	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0
8	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0
9	BASF Styrodur 2800 C tl.80 mm	0,080	0,036	100,0
10	Půda písčité vlhká	0,300	2,300	2,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Výstup z programu TEPL0 2009

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

Pro zajištění požadovaných vlastností střešního pláště z hlediska tepelné techniky, byly pro zateplení použity jak rovné desky z pěnového skla FOAMGLAS T4+ tl. 100mm, tak také spádové desky 2,2% v tloušťkách pohybujících se od 60 do 180mm.

Jako tepelná izolace v této skladbě slouží také vrstva akumulční z EPS tl. 80mm a vrstva zeminy v celkové tloušťce 300mm.

Tepelný posudek byl proveden pro místo s nejmenší vrstvou tepelné izolace - místo s odvodňovací vpustí, kde je tl. tepelné izolace 160mm.

Výsledný součinitel prostupu tepla je u této skladby : $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Součinitel splňuje požadovanou „normovou hodnotu“ $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, navíc tato skladba splňuje i „doporučenou hodnotu“ $U_N = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skladba tedy vyhovuje požadovaným normám z hlediska prostupu tepla a lze ji s výhodou použít pro nízkoenergetické nebo pasivní domy.

B) Pochůzí střecha s dlažbou =>

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Pochůzí střecha s dlažbou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,004	0,800	12,0
2	Dutinový panel	0,200	1,053	23,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
5	Foamglas T4	0,180	0,040	800000,0
6	Asfaltový nátěr	0,005	0,210	1200,0
7	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0
8	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,

FAKULTA STAVEBNÍ

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,648 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Foamglas T4).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Výstup z programu TEPLO 2009

Pro zajištění požadovaných vlastností střešního pláště z hlediska tepelné techniky, byly pro zateplení použity jak rovné desky z pěnového skla FOAMGLAS T4+ tl. 120mm, tak také spádové desky 2,2% v tloušťkách pohybujících se od 60 do 180mm.

Jelikož je mezi dlažbou a ostatními vrstvami větraná vzduchová mezera tvořená rektifikovatelnými podločkami, nemůže být tepelný odpor dlažby započítán do tepelného posudku skladby.

Tepelný posudek byl proveden pro místo s nejmenší vrstvou tepelné izolace - místo s odvodňovací vpustí, kde je tl. tepelné izolace 180mm.

Součinitel prostupu tepla je u této skladby : **$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Součinitel splňuje požadovanou „normovou hodnotu“ $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, ale již nesplňuje kritérium pro „doporučenou hodnotu“ $U_N = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skladba tedy vyhovuje požadovaným normám z hlediska prostupu tepla, ale nelze ji použít pro nízkoenergetické nebo pasivní domy.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

3. SROVNÁNÍ PLOCHÝCH STŘECH Z HLEDISKA EKONOMICKÉ STRÁNKY:

A) Zelená střecha => Celkové náklady na realizaci zelené střechy byly stanoveny programem KROS Plus.

REKAPITULACE ROZPOČTU						
Stavba: Skeletový polyfunkční dům			Objednatel:			
Objekt:			Zhotovitel:			
JKSO:			Datum: 28.2.2012			
Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
1	2	3	4	5	6	7
HSV	Práce a dodávky HSV	3 958,80	15 554,17	19 512,97	7,756	0,000
1	Zemní práce	3 958,80	7 026,80	10 985,60	0,057	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	0,00	6 844,32	6 844,32	7,699	0,000
99	Přesun hmot	0,00	1 683,05	1 683,05	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	607 526,53	97 706,67	705 233,20	9,579	0,000
712	Povlakové krytiny	77 575,57	34 918,16	112 493,73	3,576	0,000
713	Izolace tepelné	529 950,96	33 802,91	563 753,87	5,945	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	0,00	28 985,60	28 985,60	0,057	0,000
Celkem		611 485,33	113 240,84	724 746,17	17,335	0,000

Výstup z programu KROS PLUS

Cena bez DPH : 724 746,17 Kč

DPH 14% : 101 464,46 Kč

Cena s DPH : 826 210,63 Kč

Tři nejdražší položky v rozpočtu zelené střechy :

- 1) Montáž a samotný materiál pěnového skla – 212,740 m² => **526 955,76 Kč**
- 2) Pokládka a materiál asfaltových pásů BITUMAT – 495,520 m² => **54 970,20 Kč**
- 3) Montáž a samotný materiál pěnového polystyrenu – 212,740 m² => **32 054,00 Kč**

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

B) Pochůzí střecha s dlažbou => Celkové náklady na realizaci střechy s dlažbou byly stanoveny programem KROS Plus.

REKAPITULACE ROZPOČTU						
Stavba: Skeletový polyfunkční dům			Objednatel:			
Objekt: Plochá pochůzí střecha			Zhotovitel:			
JKSO:			Datum: 23.3.2012			
Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
1	2	3	4	5	6	7
HSV	Práce a dodávky HSV	101 332,00	144 197,69	245 529,69	18,716	0,000
	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	101 332,00	140 136,32	241 468,32	18,716	0,000
6						
99	Přesun hmot	0,00	4 061,37	4 061,37	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	568 735,16	73 948,00	642 683,16	9,203	0,000
712	Povlakové krytiny	74 632,04	13 675,99	88 308,03	3,282	0,000
713	Izolace tepelné	494 103,12	31 286,41	525 389,53	5,864	0,000
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	0,00	28 985,60	28 985,60	0,057	0,000
	Celkem	879 067,16	218 145,69	888 212,85	27,919	0,000

Výstup z programu KROS PLUS

Cena bez DPH : 888 212,85 Kč

DPH 14% : 124 349,80 Kč

Cena s DPH : 1 012 562,65 Kč

Tři nejdražší položky v rozpočtu pochůzí střechy s dlažbou :

- 1) Montáž a samotný materiál pěnového skla – 212,740 m² => **517 089,78 Kč**
- 2) Kladení dlažby a materiál – 206,800 m² => **234 624,00 Kč**
- 3) Pokládka a materiál asfaltových pásů BITUMAT – 474,996 m² => **51 857,42 Kč**

Z těchto rozpočtů jednotlivých variant vyplývá, že plochá střecha o stejné výměře (188 m²) tvořená dlažbou je zhruba o 186 352 Kč dražší než zelená střešní konstrukce.

Důvodem tohoto rozdílu je vysoká cena dlažby na rektifikovatelných podločkách, oproti vegetačnímu souvrství zelené střechy.

3. SROVNÁNÍ PLOCHÝCH STŘECH Z HLEDISKA ČASOVÉ NÁROČNOSTI:

A) Zelená střecha => Celkový čas potřebný pro realizaci zelené střechy byl stanoven pomocí normohodin z programu KROS Plus.

Návrh celkového harmonogramu provádění byl vytvořen pomocí programu Microsoft Office Project.

Přesná doba realizace vyplývá z příloženého řádkového harmonogramu :

Pracovní směna : od 6:00h do 18:00h => 11 h

Průměrný počet pracovníků : 2

Doba realizace zelené střechy : **97,93 Nh => 8,9 směn**

Začátek realizace : 7. 5. 2012

Konec realizace : 17. 5. 2012

Nejvíce času zde zabírá : Pokládka pěnového skla do horkého asfaltu – 39,43 h

Rozprostření vegetační vrstvy a výsadba rostlin – 12,43 h

B) Pochůzí střecha s dlažbou => Celkový čas potřebný pro realizaci zelené střechy byl stanoven pomocí normohodin z programu KROS Plus. Návrh celkového harmonogramu provádění byl vytvořen pomocí programu Microsoft Office Project.

Přesná doba realizace vyplývá z příloženého řádkového harmonogramu :

Pracovní směna : od 6:00h do 18:00h => 11 h

Průměrný počet pracovníků : 2

Doba realizace zelené střechy : **111,43 Nh => 10,13 směn**

Začátek realizace : 7. 5. 2012

Konec realizace : 18. 5. 2012

Nejvíce času zde zabírá : Pokládka pěnového skla do horkého asfaltu – 39,43 h

Pokládka dlažby - 37,23 h

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



PŘÍLOHY

Student :
Vedoucí diplomové práce :

Bc. Magdaléna Pavlíčková
Ing. Filip Čmiel

NEPOCHŮZNÁ PLOCHÁ STŘECHA :

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Nepochůzí plochá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,004	0,800	12,0
2	Dutinový panel	0,200	1,053	23,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Polyelast Extra	0,004	0,210	30517,0
5	Rigips EPS 100 S Stabil (2)	0,200	0,037	70,0
6	Polyelast Extra	0,004	0,210	30517,0
7	Polyelast Extra Design	0,004	0,210	30517,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,120 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 100 S Stabil (2)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0132 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

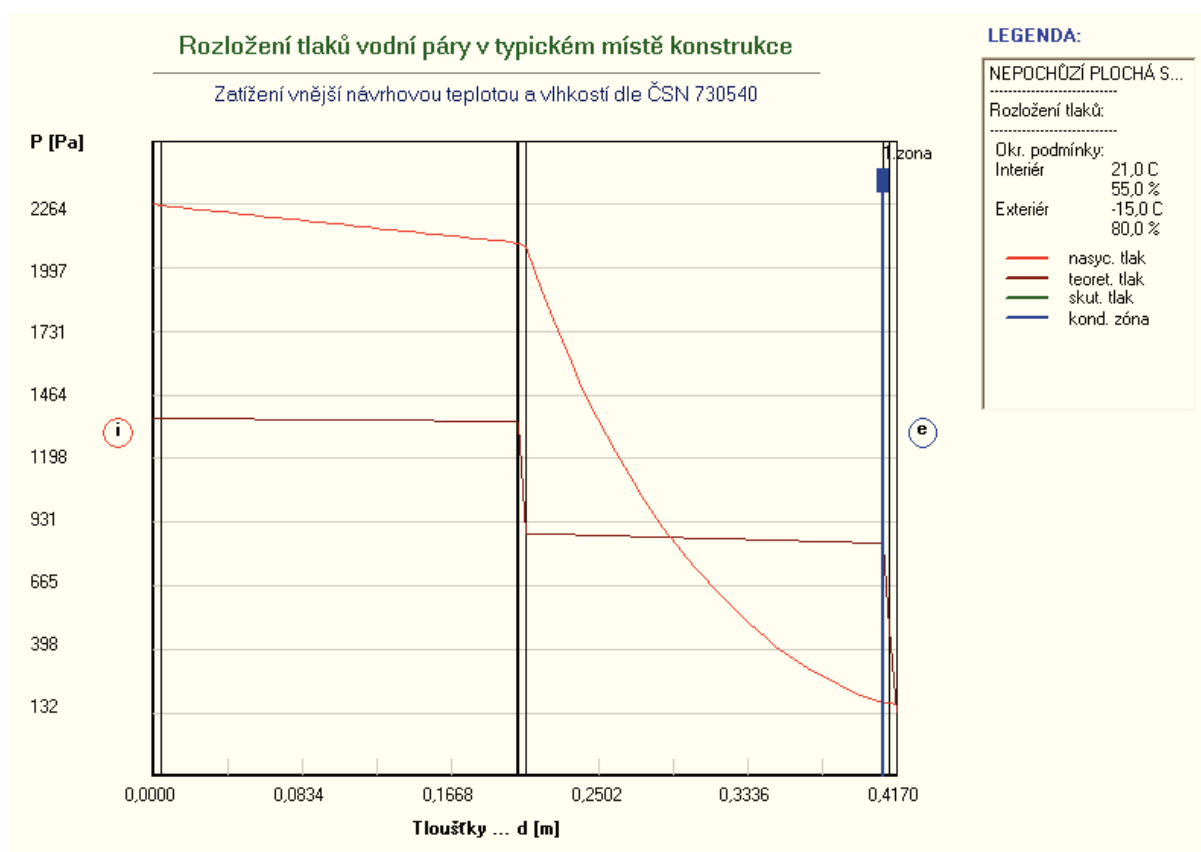
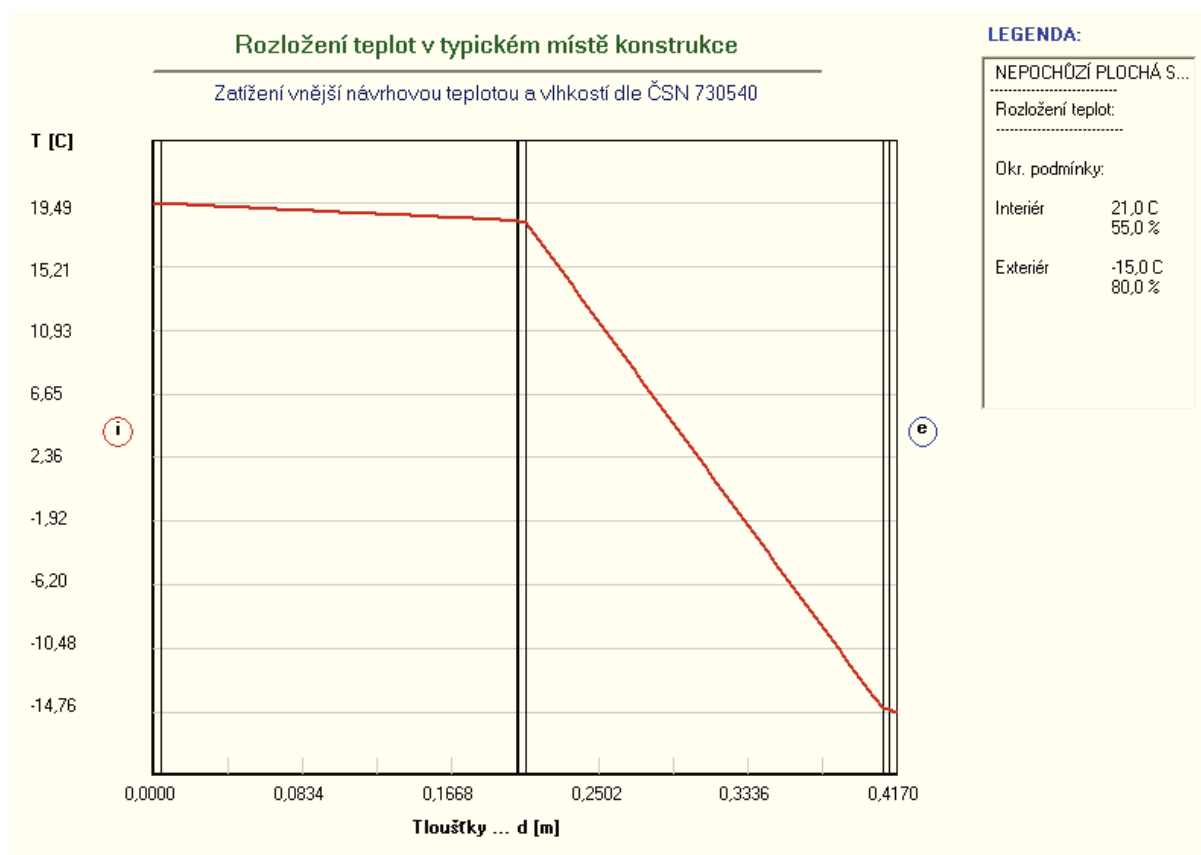
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0143 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

PODLAHA V SUTERÉNU :

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Podlaha v suterénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 4,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 5,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 80,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stomix AlfaFORM SCE	0,005	0,780	45,0
2	Železobeton 1	0,120	1,430	23,0
3	Potěr cementový	0,025	1,160	19,0
4	Proplast	0,0011	0,160	20000,0
5	Polyelast Extra	0,004	0,210	30517,0
6	Foamglas Readyboard	0,150	0,040	800000,0
7	Písek	0,050	0,950	4,0
8	Štěrka	0,400	0,650	15,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

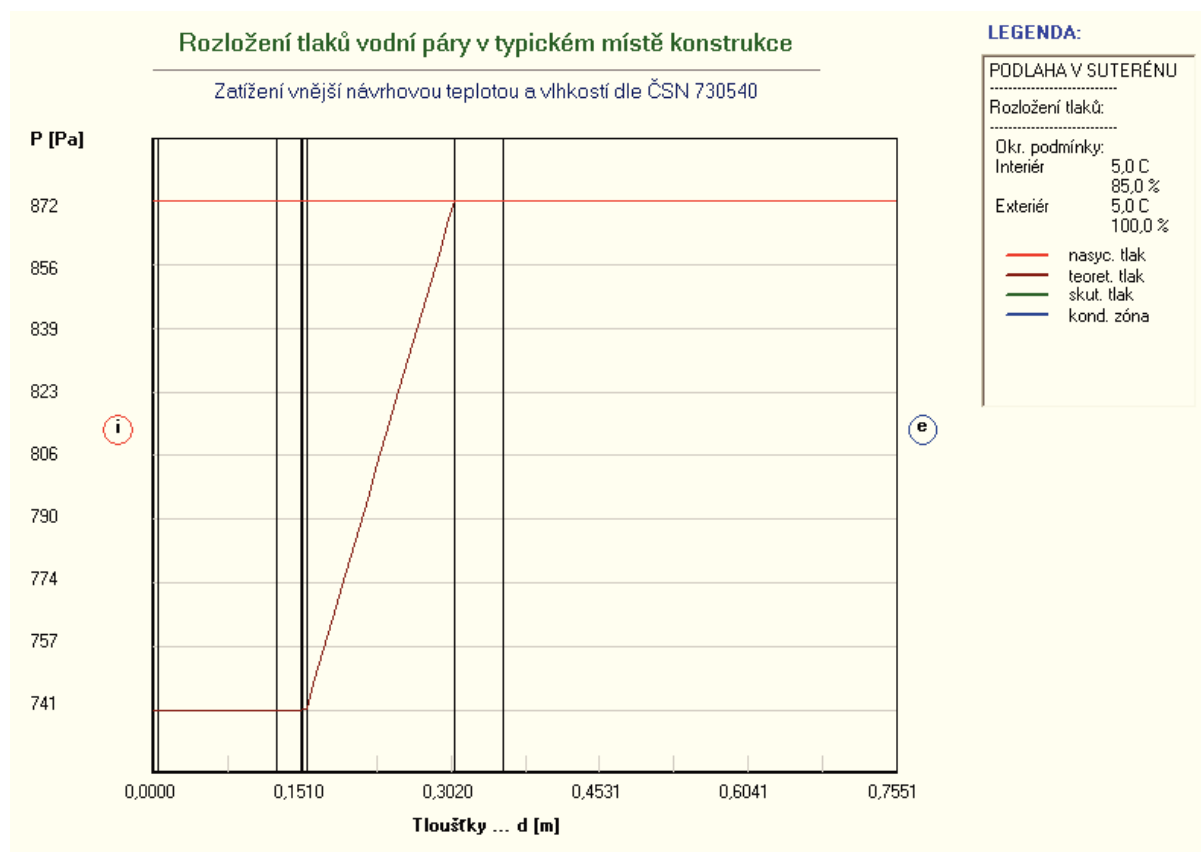
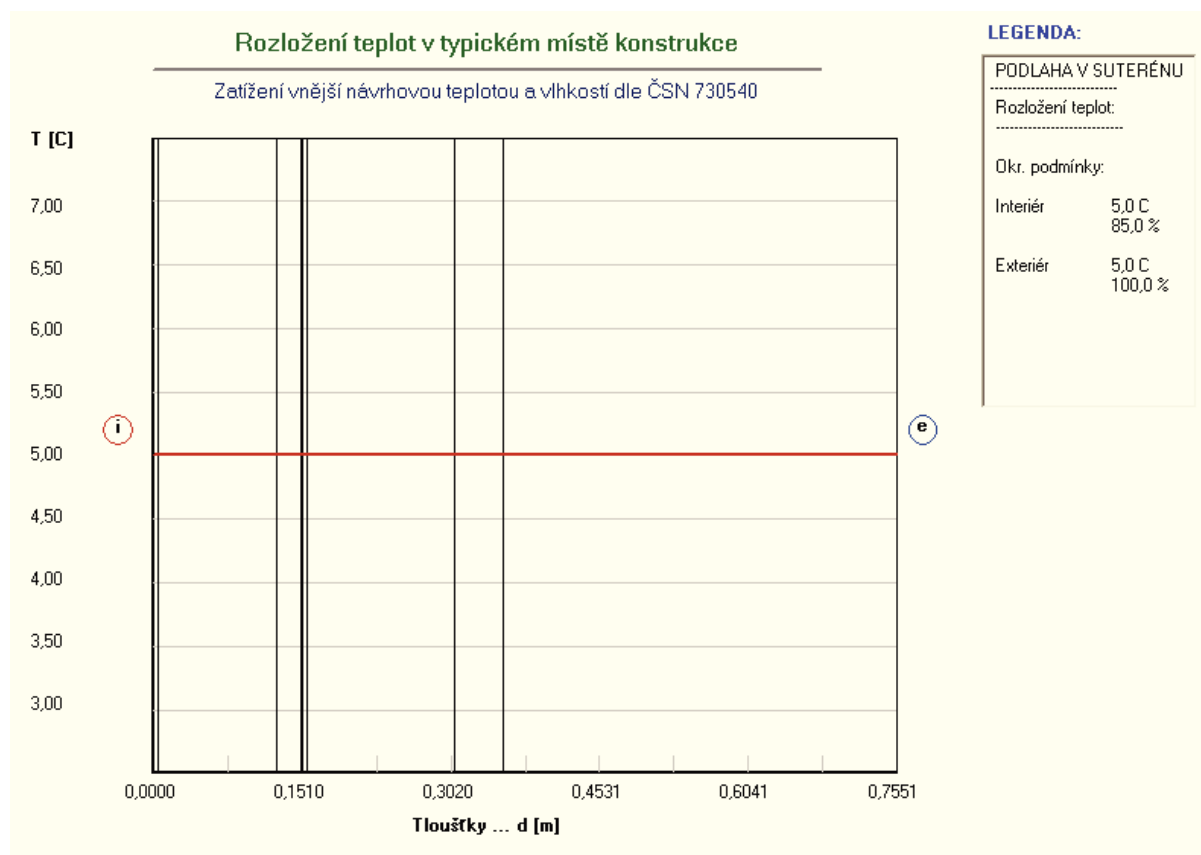
Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ



ZATEPLENÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ SKELETU :

- Posuzování v nejkritičtějším místě, v místě vzdálenosti ŽB sloupů pouze 2,0m

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Obvodový plášť

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,004	0,800	12,0
2	Porotherm 40 P+D na maltu lehk	0,400	0,377	7,0
3	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,002	0,800	50,0
4	Baumit EPS-F	0,100	0,031	40,0
5	Baumit open struktur. omítka (0,002	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,946$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,051 kg/m².rok
(materiál: Baumit EPS-F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,051 kg/m².rok

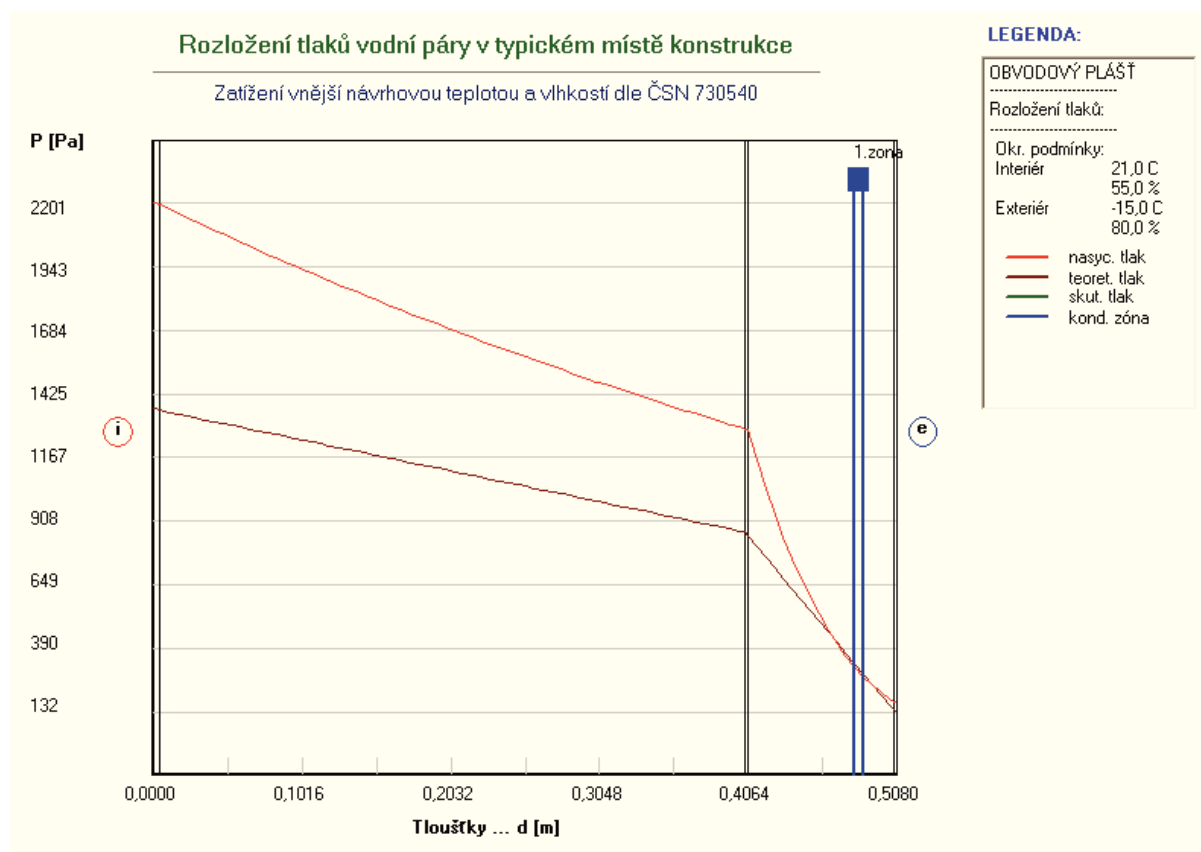
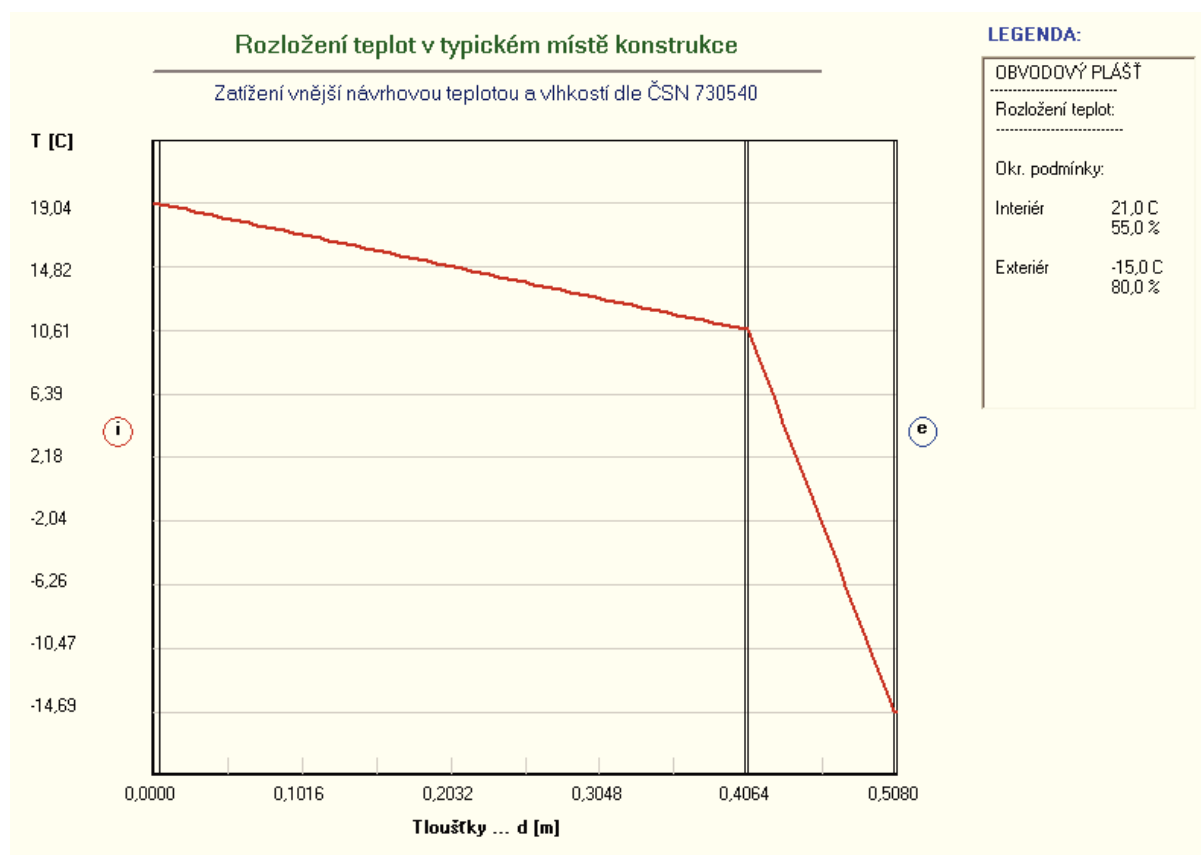
Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0019 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,6041 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, FAKULTA STAVEBNÍ



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

Seznam použitých grafických a výpočetních programů :

- AUTOCAD 2007
- Microsoft Word 2003
- Microsoft Office Project 2003
- KROS Plus
- Adobe Reader 9
- Teplo 2009
- AREA 2009
- PDF Creator

Seznam norem :

- [1] ČSN P 73 0606 : *Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení*. 2000.
- [2] ČSN EN 13969 : *Hydroizolační pásy a fólie - Asfaltové pásy do izolace proti vlhkosti a asfaltové pásy do izolace proti tlakové vodě - Definice a charakteristiky*. 2005.
- [3] ČSN EN 1848-1: *Hydroizolační pásy a fólie - Stanovení délky, šířky a přímosti - Část 1: Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech*. 2000.
- [4] ČSN EN 12597 : *Asfalty a asfaltová pojiva - Terminologie*. 2001.
- [5] ČSN ISO 1998-2 : *Ropný průmysl - Terminologie - Část 2: Vlastnosti a zkoušky*. 2001.
- [6] ČSN 73 0540-2 : *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. 2011.
- [7] ČSN EN 1279-1 : *Sklo ve stavebnictví - Izolační skla - Část 1: Obecné údaje, tolerance rozměrů a pravidla pro popis systému*. 2004.

Seznam literatury :

- [8] *Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Katedra pozemního stavitelství : Příprava a provádění staveb*, 2009, ISBN 978-80-248-2152-8
- [9] Zákon č.185/2001 Sb., *O likvidaci odpadů*
- [10] Zákon č. 309/2006 Sb., *Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ, TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,
FAKULTA STAVEBNÍ

- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., *O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*
- [12] FOAMGLAS : *Střešní kompaktní systémy : Technické pokyny pro použití a montáž*. FOAMGLAS, 2012.
- [13] BUSSCHER & HOFFMAN : *Hydroizolační systémy : Montážní příručka*. 2012.
- [14] NOVOTNÝ, Jan : *Cvičení z pozemního stavitelství a Konstrukční cvičení* . Praha 2007, ISBN 978-80-86817-23-1

Seznam internetových zdrojů :

- [15] FOAMGLAS [online]. [citováno 2012-11-10]. Dostupné z < <http://www.foamglas.cz> >.
- [16] LIAPOR. *Liadrain* [online]. [citováno 2012-11-12]. Dostupné z < <http://www.liapor.cz/cz/keramicke-kamenivo-liadrain> >.
- [17] INTRADRAIN [online]. [citováno 2012-10-26]. Dostupné z < <http://www.geomat.cz> >.
- [18] BITUMAT. *Polyelast Extra* [online]. [citováno 2012-10-15]. Dostupné z < <http://www.dehtochema.cz/produkty/zobrazit/polyelast-extra> >.
- [19] *Horký asfalt* [online]. [citováno 2012-10-26]. Dostupné z < <http://www.eurosarm.cz> >.
- [20] BOERNER. *Penetrační nátěr* [online]. [citováno 2012-02-26]. Dostupné z < http://www.boerner.cz/penetracni_natery.html >.
- [21] *Pokládka asfaltových pásů* [online]. [citováno 2012-11-19]. Dostupné z < <http://www.tzb-info.cz/3150-spoje-asfaltovych-izolacnich-pasu> >.
- [22] PLOT ZOOM [online]. [citováno 2012-11-20]. Dostupné z < <http://www.icopal.cz/index.php?page=specialni-vyroby-pro-dilatace-dlazby-rektifikovane-podlozky> >.
- [23] PRESBETON [online]. [citováno 2012-11-22]. Dostupné z < <http://www.presbeton.cz/produkty/dlazby/plosna-dlazba/brouseno-tryskana-dlazba/> >.
- [24] FASTRADE [online]. [citováno 2012-11-22]. Dostupné z < <http://www.fastrade.cz/strechy-terce-pod-dlazbu-flon-katskup01090000.php> >.
- [25] *Práce ve výškách* [online]. [citováno 2012-10 -27]. Dostupné z < <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/bezpecnost-pri-praci-ve-vysce-a-v-okoli-stavby-1307.html> >.

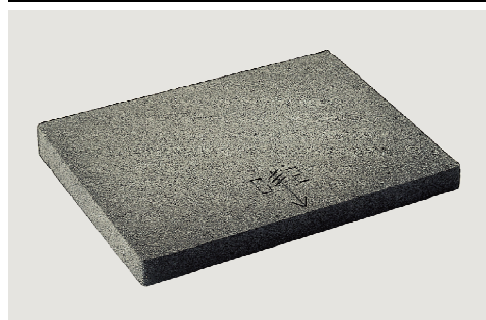
Spádové desky FOAMGLAS® T4+

Strana: 1

Datum: 28.06.2010

Supersedes: 0/0/0

www.foamglas.cz



Spádové desky FOAMGLAS® T4+ jsou vytvořeny z desek FOAMGLAS® T4+, které jsou spádovány obvykle podle jejich kratší strany, výjimečně podle delší strany. Šipka vyrytá ve středu horního povrchu desky označuje směr spádu.

Způsob dodání (obsah balení)

délka x šířka [mm]	600 x 450						
průměrná tloušťka [mm]	60	70	80	90	100	110	120
počet desek v balení	8	8	6	6	5	5	4
plocha v balení [m ²]	2.16	2.16	1.62	1.62	1.35	1.35	1.08

délka x šířka [mm]	600 x 450						
průměrná tloušťka [mm]	130	140	150	160	170	180	
počet desek v balení	4	4	3	3	3	3	
plocha v balení [m ²]	1.08	1.08	0.81	0.81	0.81	0.81	

Standardně vyráběné spády: 1,1%, 1,7%, 2,2%, 3,3%

1. Základní vlastnosti materiálu FOAMGLAS®

Popis

: FOAMGLAS® je vyroben z vybraného recyklovaného skla (> 66%) a dalších běžně se vyskytujících přírodních surovin (písek, vápenec).

Izolace je zcela anorganická, neobsahuje žádné látky poškozující ozónovou vrstvu (CFC, HCFC apod.) ani protipožární aditiva nebo pojiva.

Neobsahuje žádné organické ani těkavé látky.

Reakce na oheň (EN 13501-1)

: Materiál vyhovuje hodnocení Euroclass A1, nehořlavé, bez toxických spalín

Provozní teplotní limity

: od -260°C do +430°C

Faktor difúzního odporu (EN ISO 10456)

: $\mu = \infty$

Hydroskopičnost

: nulová

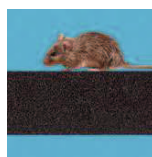
Kapilarita

: nulová

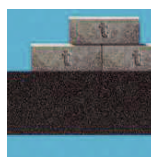
Výjimečné vlastnosti izolace FOAMGLAS®



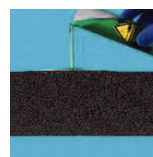
Vodotěsná



Biologicky odolná



Vysoce pevná v tlaku



Kyselinovzdorná/chemicky odolná



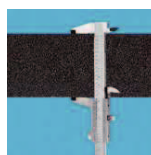
Snadno opracovatelná



Nehořlavá



Neprodyšná pro vodní páru



Tvarově stálá



Ekologická

Spádové desky FOAMGLAS® T4+

Strana: 2

Datum: 28.06.2010

Supersedes: 0/0/0

www.foamglas.cz

2. Vlastnosti materiálu dle EN 13167 ¹⁾

Objemová hmotnost ($\pm 10\%$) (EN 1602)	: 115 kg/m ³
Tloušťka (EN 823) ± 2 mm	: od 60 do 180 mm
Délka (EN 822) ± 2 mm	: 600 mm
Šířka (EN 822) ± 2 mm	: 450 mm nebo 600 mm
Součinitel tepelné vodivosti (EN ISO 10456)	: $\lambda_D \leq 0.041$ W/(m·K)
Reakce na oheň (EN 13501-1)	: Euroclass A1
Bodové zatížení (EN 12430)	: PL ≤ 1.5 mm
Pevnost v tlaku (EN 826 příloha A)	: CS ≥ 600 kPa
Pevnost v ohybu (EN 12089)	: BS ≥ 450 kPa
Pevnost v tahu (EN 1607)	: TR ≥ 100 kPa

¹⁾ Označení CE zajišťuje shodu se základními povinnými požadavky Směrnice stavebních výrobků tak, jak je uvedeno v EN 13167. V rámci certifikace CEN Keymark jsou všechny uvedené vlastnosti ověřeny oprávněnou, notifikovanou a akreditovanou třetí stranou.

3. Dodatečné vlastnosti materiálu

Bod tavení (DIN 4102-17)	: >1000 °C
Součinitel teplotní roztažnosti (EN 13471)	: 9×10^{-6} K ⁻¹
Měrné teplo (EN ISO 10456)	: 1 kJ/(kg·K)
Teplotní vodivost při 0°C	: 4.2×10^{-7} m ² /sec

FOAMGLAS® READY BOARD T4+

Strana: 1

Datum: 28.06.2010

Supersedes: 0/0/0

www.foamglas.cz



Deska FOAMGLAS® READY BOARD T4+ je tvořena vzájemně slepenými deskami FOAMGLAS®. Horní strana izolace je kaširována asfaltovým zátěrem a stavitelnou PE-fólií, spodní strana je kaširována skelným vláknem.

Způsob dodání (obsah balení)

délka x šířka [mm]	1200 x 600							
tloušťka [mm]	40	50	60	70	80	90	100	110
počet desek v balení	6	5	4	4	3	3	3	2
plocha v balení [m ²]	4.32	3.60	2.88	2.88	2.16	2.16	2.16	1.44

délka x šířka [mm]	1200 x 600							
tloušťka [mm]	120	130	140	150	160	170	180	
počet desek v balení	2	2	2	2	2	14*	14*	
plocha v balení [m ²]	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	10.08	10.08	

* Není v balících, baleno po 14 ks na paletě.

1. Základní vlastnosti materiálu FOAMGLAS®

Popis

: FOAMGLAS® je vyroben z vybraného recyklovaného skla (> 66%) a dalších běžně se vyskytujících přírodních surovin (písek, vápenec).
Izolace je zcela anorganická, neobsahuje žádné látky poškozující ozónovou vrstvu (CFC, HCFC apod.) ani protipožární aditiva nebo pojiva.
Neobsahuje žádné organické ani těkavé látky.

Reakce na oheň (EN 13501-1)

: Materiál vyhovuje hodnocení Euroclass A1, nehořlavé, bez toxických spalin
: od -260°C do +430°C

Provozní teplotní limity

: $\mu = \infty$

Faktor difúzního odporu (EN ISO 10456)

: nulová

Hydroskopičnost

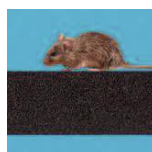
: nulová

Kapilarita

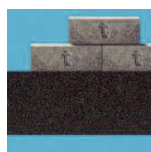
Výjimečné vlastnosti izolace FOAMGLAS®



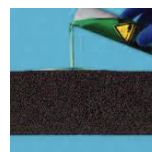
Vodotěsná



Biologicky odolná



Vysoce pevná v tlaku



Kyselinovzdorná/chemicky odolná



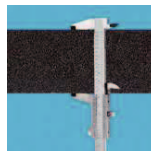
Snadno opracovatelná



Nehořlavá



Neprodyšná pro vodní páru



Tvarově stálá



Ekologická

FOAMGLAS® READY BOARD T4+

Strana: 2

Datum: 28.06.2010

Supersedes: 0/0/0

www.foamglas.cz

2. Vlastnosti materiálu dle EN 13167 ¹⁾

Objemová hmotnost ($\pm 10\%$) (EN 1602)	: 115 kg/m ³
Tloušťka (EN 823) ± 2 mm	: od 40 do 180 mm
Délka (EN 822) ± 2 mm	: 1200 mm
Šířka (EN 822) ± 2 mm	: 600 mm
Součinitel tepelné vodivosti (EN ISO 10456)	: $\lambda_D \leq 0.041$ W/(m·K)
Reakce na oheň (EN 13501-1)	: Euroclass F (Jádrový materiál Euroclass A1)
Bodové zatížení (EN 12430)	: PL ≤ 1.5 mm
Pevnost v tlaku (EN 826 příloha A)	: CS ≥ 600 kPa
Pevnost v ohybu (EN 12089)	: BS ≥ 450 kPa
Pevnost v tahu (EN 1607)	: TR ≥ 100 kPa

¹⁾ Označení CE zajišťuje shodu se základními povinnými požadavky Směrnice stavebních výrobků tak, jak je uvedeno v EN 13167. V rámci certifikace CEN Keymark jsou všechny uvedené vlastnosti ověřeny oprávněnou, notifikovanou a akreditovanou třetí stranou.

3. Dodatečné vlastnosti materiálu

Bod tavení (DIN 4102-17)	: >1000 °C
Součinitel teplotní roztažnosti (EN 13471)	: 9×10^{-6} K ⁻¹
Měrné teplo (EN ISO 10456)	: 1 kJ/(kg·K)
Teplotní vodivost při 0°C	: 4.2×10^{-7} m ² /sec

POLYELAST EXTRA

1. NÁZEV VÝROBKU : POLYELAST EXTRA

2. TECHNICKÁ SPECIFIKACE:

- 2.1. ČSN EN 13 707 : 2005 Hydroizolační pásy a fólie - Vyztužené asfaltové pásy pro hydroizolaci střech - Definice a charakteristiky
2.2. ČSN EN 13 969 : 2005 Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové pásy do izolace proti vlhkosti a asfaltové pásy do izolace proti tlakové vodě - Definice a charakteristiky

3. ÚČEL POUŽITÍ:

- 3.1. **Hydroizolace střech.** Pás se používá pro podkladní vrstva s vyššími nároky na tažnost, mechanickou odolnost a dlouhodobou životnost.
3.2. **Hydroizolace podzemních částí staveb a podzemních objektů proti vlhkosti a vodě.** Pás se navrhuje proti zemní vlhkosti zpravidla v jedné vrstvě, proti vodě minimálně ve dvou vrstvách. U izolací proti tlakové vodě vhodné kombinovat s pásy o vyšší pevnosti. Př. pásy řady SKLOELAST.

4. ZPŮSOB POUŽITÍ:

Pásy se zpracovávají natavováním na vhodný podklad. Minimální teplota ovzduší i vlastního pásu při zpracování je +0 °C. Velikost příčných a podélných spojů 100 (min. 80 mm).

5. SLOŽENÍ PÁSU

- 5.1. **Úprava horního povrchu pásu.** Jemnozrnný minerální posyp
5.2. **Asfaltová vrstva nad nosnou vložkou.** Směs asfaltu modifikovaného elastomery s minerálními plnivy v celkové tloušťce min. 1 mm
5.3. **Nosná vložka. Nosná vložka.** Nosná vložka z polyesterového roouna, vyztužená, impregnovaná
5.4. **Asfaltová vrstva pod nosnou vložkou.** Směs asfaltu modifikovaného elastomery s minerálními plnivy v celkové tloušťce min. 1 mm
5.5. **Úprava dolního povrchu pásu.** Lehce tavitelná polymerní folie.

6. BALENÍ, ZNAČENÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

- 6.1. **Balení.** Pásy se dodávají v rolích o rozměrech 1m x 10,0 m x 4,0 mm. Role jsou zabezpečeny proti rozbalení vhodným způsobem, např. papírovým obalem nebo pomocí balicích pásek. Výrobky se dodávají na paletách fixovaných ve vertikální poloze.
6.2. **Značení.** Údaje o výrobku jsou uvedeny na obalu (balicím pásku) nebo na identifikačním štítku, případně jejich kombinací a splňují požadavky příslušných norem.
6.3. **Doprava.** Doprava rolí se provádí ve vertikální poloze v uzavřených dopravních prostředcích. Převážení v nekrutých dopravních prostředcích lze provést pouze v tom případě, že výrobky jsou přepravovány na paletách zabezpečených smršťovací fólií.
6.4. **Skládání.** Role se skladují ve vertikální poloze na paletách. Role musí být chráněny před přímými povětrnostními vlivy, hlavně před slunečním zářením a jinými zdroji tepla, které by mohly způsobit jejich deformaci.
6.5. **Záruka.** Záruka na funkčnost 10 roků.

Návin (plocha balení) (m ²)	Barva obalu	Počet rolí na paletě	Plocha na paletě (m ²)	Váha palety (kg)
10	páska horní- název výrobku, střední-použití, dolní- DEHTOCHEMA BITUMAT	15	150	cca 720

7. CERTIFIKAČNÍ ZNAČKA

Číslo certifikátu : 1023-CPD-0038F, 1023-CPD-0037F



IČO: 27445828
DIČ: CZ27445828

Telefon: 546 418320
326370620

Fax: 546 418328
326303538

E-mail: info@dehtochema.cz
www.dehtochema.cz

Adresa výrobního závodu:
Nádražní 6
Pražská 870

Oslavany
Bělá pod Bezdězem

POLYELAST EXTRA

8. TECHNICKÉ PARAMETRY PÁSU

Charakteristika	Zkušební metoda / klasifikace	Jednotka	Hodnota nebo údaj
Dle ČSN EN 13707, ČSN EN 13969:			
Zjevné vady	ČSN EN 1850-1:2000	-	bez zjevných vad
Délka	ČSN EN 1848-1:2000	m	min. 9,90
Šířka	ČSN EN 1848-1:2000	m	min. 0,99
Plošná hmotnost pásu	ČSN EN 1849-1:2000	g/m ²	4500+/-250
Přímost	ČSN EN 1848-1:2000	-	max. odchylka 20mm/10m
Tloušťka	ČSN EN 1849-1:2000	mm	4,0+/-0,2
Vodotěsnost (60 kPa/24h)	ČSN EN 1928:2001 "Metoda A"	-	vyhovuje
Reakce na oheň	ČSN EN 13501-1:2005 EN ISO 11925-2:2004	-	třída E
Největší tahová síla - příčný směr	ČSN EN 12311-1:2000	N/50mm	550+/-150
- podélný směr		N/50mm	750+/-150
Největší protažení - příčný směr	ČSN EN 12311-1:2000	%	45+/-10
- podélný směr		%	45+/-10
Odolnost proti protrhávání (dřík hřebíku) - příčný směr	ČSN EN 12310-1:2000	N	300+/-80
- podélný směr		N	400+/-80
Ohebnost při nízké teplotě (pružnost)	ČSN EN 1109:2000	°C	max. -25
Dle ČSN EN 13707			
Odolnost proti stékání při zvýšené teplotě	ČSN EN 1110:2000	°C	min. 100
Dle ČSN EN 13969			
Vliv chemikálií na vodotěsnost	ČSN EN 1847:2001	-	vyhovuje
Vliv uměl. stárnutí na vodotěsnost	ČSN EN 1296:200 ČSN EN 1928:2001	-	vyhovuje
Propustnost vodních par	ČSN EN 1931:2001	-	30000+/-6000
Odolnost proti nárazu	ČSN EN 12691:2006	Ø mm h=300mm	min. 10
Odolnost proti statickému zatížení	ČSN EN 12730:2001 "Metoda B"	kg	min. 15
Smyková odolnost v příčném spoji velikosti 100 mm	ČSN EN 12317-1:2000	N/50mm	825+/-200
Smyková odolnost v podélném spoji velikosti 100 mm	ČSN EN 12317-1:2000	N/50mm	600+/-150

Výrobek neobsahuje nebezpečné látky.

Interdrain GM

Technické specifikace



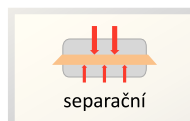
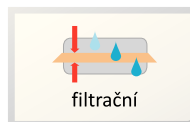
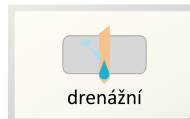
Popis výrobku:

Geokompozit Interdrain GM je geosít z vysokohustotního polyetylénu (HDPE) jednostranně laminovaná polypropylenovou (PP) geotextilií. Geosít je vyrobena z vláken vzájemně se v různých úrovních křížících pod úhlem 60°. Toto uspořádání vytváří kanálky s vysokou průtočností pod tlakem i při velmi nízkém spádu.

Interdrain GM plní v konstrukci funkci filtrační, drenážní i ochrannou. Příklady použití: vodorovné odvodnění násypů a plání vozovek, železnic, tramvajových tratí a jiných dopravních ploch; svislé odvodnění opěrných konstrukcí, mostů, přesýpaných i ražených tunelů a jiných podzemních konstrukcí; odvodnění sportovních hřišť, skládek atd.

- 1 účinný drenážní geokompozit s dlouhou životností
- 2 vysoká drenážní kapacita i pod zatížením

Funkce:



Certifikáty:



Interdrain	Pevnost v tahu		Tažnost		Mechanická odolnost		Tloušťka		Role				
	podélně	příčně	podélně	příčně	proti dynamickému protržení (platí pro geotextilii)	proti protržení – CBR (platí pro geotextilii)	při 20 kPa	při 200 kPa	Plošná hmotnost	šířka	délka	plocha	hmotnost
	[kN/m]	[kN/m]	[%]	[%]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[g/m²]	[m]	[m]	[m²]	[kg]
	EN ISO 10319				EN 918	EN ISO 12236	EN 964-1		EN 965				
GM 412	12	9	50	50	32	1,4	4,5	4,0	620	2	50	100	62
GM 512	13	10	50	50	32	1,4	5,5	5,0	770	2	50	100	77
GM 612	15	10	50	50	32	1,4	6,3	5,9	960	2	50	100	96

Dodavatel výrobku: **GEOMAT s.r.o.**

Další informace o výrobku najdete na webových stránkách www.geomat.cz

Interdrain	Propustnost vody v rovině výrobku při hydraulickém gradientu 0,1 a			Propustnost vody v rovině výrobku při hydraulickém gradientu 1,0 a			Velikost průliny (platí pro geotextilii) [mm] EN ISO 12956
	20 kPa [l/m/s]	100 kPa [l/m/s]	200 kPa [l/m/s]	20 kPa [l/m/s]	100 kPa [l/m/s]	200 kPa [l/m/s]	
	EN ISO 12958						
GM 412	0,30	0,20	0,16	1,26	0,89	0,83	0,09
GM 512	0,33	0,26	0,23	1,64	1,25	1,10	0,09
GM 612	0,58	0,49	0,42	1,91	1,55	1,40	0,09

Poznámky:

Výrobek má na každé straně přesahy geotextilie o velikosti minimálně 10 cm. Tyto usnadňují instalaci a zabraňují pronikání písku.

V případě zájmu o **technickou konzultaci** kontaktujte technické oddělení společnosti GEOMAT (tel. 548 218 903; e-mail: technika@geomat.cz).

Dodavatel výrobku: **GEOMAT s.r.o.**

Další informace o výrobku najdete na webových stránkách www.geomat.cz